Neue Entomologische Nachrichten **69**: 71-128, Marktleuthen (2014)

Bildatlas der Entwicklungsstadien von *Phyllosphingia dissimilis berdievi* Zolotuhin & Ryabov, 2012 vom Ei bis zur Imago

(Lepidoptera, Sphingidae)

von

Ulf Eitschberger & Hoa Binh Nguyen

eingegangen am 12.X.2013

Zusammenfassung: Die Aufzucht von *Phyllosphingia dissimilis berdievi* Zolotuhin & Ryabov, 2012 wird durch Bildreihen vom Ei bis zur Puppe dokumentiert. Das ♀, das die Eier für die Aufzucht ablegte, wurde in der Nacht vom 2. auf den 3.V.2013 in Ta Phin vill. (Vietnam, Lao Cai, Sa Pa, 1460 m NN, 22°22,49‘N, 103°48,48‘E) am Licht gefangen und legte vom 4.-9.V. insgesamt 144 Eier ab, die meisten davon zwichen dem 4.-6.V. Daraus schlüpften am 17.V. die ersten Raupen, aus denen sich bis zum 11.VII. die ersten Puppen entwickelten, was einer Entwicklungsdauer von 56 Tagen, vom Raupenschlupf bis zu Puppe, entspricht. Die Entwicklung der Raupe innerhalb des Eis betrug 14 Tage, geht man von der Ablage des ersten Eis und dem Schlüpfen der ersten Raupe aus. Die Aufzucht erfolgte in Marktleuthen/Bayern, ca. 500 m NN.
Auf die subzpezifischen Gliederung der Art wird kurz eingegangen, ohne hier jedoch einer tiefgreifenderen Revision der Art vorzugreifen.

Abstract: The breeding of *Phyllosphingia dissimilis berdievi* Zolotuhin & Ryabov, 2012 is described in a series of pictures, from the egg to the pupa, to demonstrate the development of the taxon. The eggs were laid by a single ♀ which was taken at light between May 2nd and 3rd 2013 in Ta Phin vill. (Vietnam, Lao Cai, Sa Pa, 1460 m a.s.l., 22°22,49‘N, 103°48,48‘E). The ♀ in total laid 144 eggs between May 4th and 9th, most of them between May 4th and 6th. The first caterpillars hatched out of the eggs on May 17th; after 56 days the first caterpillar pupated on July 11th. The development of the caterpillars in the egg took 14 days. The caterpillars were reared in Marktleuthen/Bavaria (approx. 500 m a.s.l.).
The recent subspecific division of the species is mentioned, but not altered.

Dank: Für das Mitnehmen und den Transport der Eier von Vietnam nach Deutschland danken wir Herrn Norbert (Nobbi) Hirneisen/Bonn ganz herzlich und für das Korrekturlesen Herrn Torsten van der Heyden/Hamburg.

Abkürzungen:

CMNH: Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh.
GP: Genitalpräarat.
HT: Holotypus.
EMEM: Entomologisches Museum Dr. Ulf Eitschberger, Marktleuthen, Forschungsinstitut des McGuire Center for Lepidoptera & Biodiversity, Gainesville, Florida, U. S. A.
NHML: Natural History Museum, London.
TD: Typusdeposition/type deposition.
TL: Typuslokalität/type locality.
ZFMK: Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn.
ZIP: Zoologisches Institut, St. Petersburg.

Vorausbemerkung: Das Verhalten, die ökologischen Ansprüche an den Lebensraum wie auch das Aussehen der Entwicklungsstadien geben wichtige Hinweise um schwer unterscheidbare Arten erkennen zu können. Dies ist sicherlich auch bei dieser Art der Fall, von der behauptet oder angenommen wird, daß *Pyllosphingia. dissimilis perundulans* Swinhoe, 1897 Artstatus besitzt (z. B. Zolotuhin & Ryabov, 2012: 97). Dementsprechend halten wir es für wichtig, durch möglichst viele Abbildungen aller Entwicklungsstadien die einzelnen Populationen mit Unterartcharakter zu erfassen und zu publizieren, damit genaue Vergleiche möglich werden, die auch als zusätzliches Hilfsmittel bei der Interpretation genetischer Ergebnisse herangezogen werden können, wie ebenfalls die phänotypischen oder morphologischen Merkmale.
Sehr zahlreich sind Beiträge bereits im Internet, man muß nur bei Google die Art *Pyllosphingia dissimilis* eingeben, dann können sehr viele Dateien hierzu geöffnet werden - eine Auflistung erachten wir hier für nicht notwendig.

Phyllosphingia dissimilis berdievi Zolotuhin & Ryabov, 2012 wurde erst vor Kurzem beschrieben und das Vorkommen für Vietnam wurde bestätigt (Zolotuhin & Ryabov, 2011). Kitching & Cadiou (2000: 153-154, Note 453) erwähnen beim Verbreitungsgebiet von *Ph. d. perundulans* Swinhoe neben Nepal, Nordost-Indien und Thailand auch Vietnam.
Die Art scheint vielerorts - bei grober Einteilung - in zwei Farbmorphen aufzutreten: Eine ist rotbraun gefärbt und die andere dunkelbraun bis dunkel-schwarzbraun. Derartige Populationen treten vor allem in China, aber auch inThailand und Laos auf - vielfach treten bei einzelnen Populationen auch sehr große Falter auf.
Aufgrund der Größe der Population aus Mangkang/SO-Tibet, beabsichtigte Eitschberger (2002) diese als Unterart zu beschreiben, unterlies es aber, da sich derartig große Tiere auch vielfach anderorts im südlicheren Verbreitungsareal der Art feststellen ließen und für diese phänotypisch keine präzisierbaren Unterschiede zu erarbeiten waren - die wenigen Genitalpräparate zeigten zwar Unterschiede, es war aber nicht sicher, ob diese Unterschiede lediglich der Variabilität allgemein zuzurechnen waren (Eitschberger, 2002: 161, Taf. 26-32), ansonsten hätten weitere GPs angefertigt werden müssen, um das beurteilen zu können.

Tiere aus Laos im EMEM sind besonders groß. Die vorliegenden ♂♂ aus Laos haben eine Spannweite von 11,9 cm und die ♀♀ von 14,3 cm! Die ♂♂ aus Südkorea haben dagegen nur eine Spannweite von 6,8-8,3 cm, das einzige ♀ aus Nordkorea eine Spannweite von 10,5 cm.
Die Serie von 846 Imagines beiderlei Geschlechts, die sich momentan im EMEM befinden und sich aus Faltern aus dem Fernen Osten Rußlands, aus Korea und Japan (Hauptinseln: Hokkaido, Honshu), wie auch aus China (Provinzen: Anhui, Peking, Fujian, Guizhou, Hainan, Henan, Hunan, Hubei, Jiangxi, Mandschurei, Shaanxi, Sichuan, Tibet), Laos, Thailand und Vietnam zusammensetzt, verdeutlicht, daß der Gesamtkomplex einer gründlichen Revision bedarf.
Somit werden wir hier nur das momentan als bekannt geltende System wiederholen (Kitching & Cadiou, 2000: 62; Eitschberger, 2002: 161), wobei wir *Ph. d. perundulans* Swinhoe vorerst weiter als Unterart und nicht als eigenständige Art werten.

Checkliste der Gattung *Phyllosphingia* Swinhoe, 1897

Phyllosphingia Swinhoe, 1897
Ann. Mag. Nat. Hist. (6) **19**: 164.
Gattungstypus: *Phyllosphingia perundulans* Swinhoe, 1897

Synonymie
Clarkia Tutt, 1902
Nat. Hist. Brit. Lep. **3**: 386.
Gattungstypus: *Triptogon dissimilis* Bremer, 1861.

Clarkunella Strand, 1943
Folia Zool. Hydrobiol. **12**: 99.
Gattungstypus: *Triptogon dissimilis* Bremer, 1861.

Die Untergliederung von *Phyllosphingia dissimilis* (Bremer, 1861)

Phylloshingia dissimilis dissimilis (Bremer, 1861)
Triptogon dissimilis Bremer, 1861, Bull. Acad. Sci. St. Petersburg **3**: 475.
TL: „Am unteren Ussuri“ [Pittaway & Kitching, 2000-2013: Russia, Khabarovsk Kray].
TD: ZIP.

Synonymie
Phylloshingia dissimilis hoenei Clark, 1902
Proc. New Engl. Zoöl. Club **16**: 32.
TL: West Tien.mu-shan, Chekiang [Zhejiang].
TD: CMNH.

Phylloshingia dissimilis jordani Bryk, 1946
Ark. Zool. **38**A (3): 72, Taf. 4: C1.
TL: Min-lin-kwan, O-Szetchuan
DT: Natural History Museum, Stockholm.

Phylloshingia dissimilis sinensis Jordan, 1911
In Seitz, A., Die Grossschmetterlinge der Erde **2**: 247.
TL: „Schantung und Zentral-China“.
TD: NHML.

Phyllosphingia dissimilis berdievi Zolotuhin & Ryabov, 2012
The hawk moths of Vietnam: 201-202.
TL: „C. Vietnam, Prov. Kon Tum, Distr. Kon Plong, vill. Mang Cahn“.
TD: ZFMK.

Phyllosphingia dissimilis perundulans Swinhoe, 1897
Ann. Mag. Nat. Hist. (6) **19**: 164.
TL: Jaintia Hills, Nordindien.
TD: NHML.

Die Aufzucht von *Phyllosphingia dissimilis berdievi* Zolotuhin & Ryabov, 2012 aus Ta Phin in Marktleuthen

Das ♀ wurde in der Nacht vom 2. auf den 3.V.2013 in Ta Phin am Leuchttuch gefangen und legte vom 4.-9.V. insgesamt 144 Eier ab, die Hauptmenge davon zwischen dem 4.-6.V., danach nur noch vereinzelt bis es starb. Die Eier wurden durch Norbert Hirneisen, der zu diesem Zeitpunkt in Vietnam weilte, im Flugzeug mit nach Deutschland genommen und von Bonn aus nach Marktleuthen geschickt. Die Aufzucht der Raupen erfolgte ausschließlich an abgeschnittenen Zweigen von Walnußbäumen *Juglans regia* aus Spielberg/Fichtelgebirge und aus Kulmbach, während einer einwöchigen Reise über Dresden nach Tutow, südlich Greifswald/Mecklenburg Vorpommern Anfang Juni, auch von einem Baum aus diesem Ort.
Zolotuhin & Ryabov (2012: 89) berichten, daß die frisch geschlüpften Raupen aus Eiern, abgelegt von einem vietnamesischen ♀, die Annahme von „*Juglans* (*mandschurica*)“ verweigerten.
Wie bereits bei „Vorausbemerkungen“ erwähnt, finden sich sehr zahlreich im Internet Bilder zu den Entwicklungsstadien der Art, wobei es nicht möglich ist, die genaue Herkunft des Zuchtmaterials zu erfahren.
Da die Gliederung der Art in Unterarten oder die Aufspaltung in eigenständige Arten noch ungewiß ist, erscheint es uns notwendig, detailliert über die Aufzucht des Taxons aus Vietnam zu berichten.

Die Aufzucht erfolgte zunächst in einer Petrischale (Abb. 3), später in Einweckgläsern und dann in einer großen Plastikwanne mit Deckel (Abb. 578, 579), wo sich die Raupen auch am Boden, zwischen Blättern und Kot (Abb. 506, 507) und den darüberliegenden Zweigen verpuppten. Raupen, denen ein Torf-Erdegemisch angeboten wurde, verkrochen sich nicht, so daß alle herumwandernden und sich über der Bodenbedeckung verpuppten (Abb. 550-552, 557, 558). Daraufhin wurden die verfärbten Raupen in der Wanderphase in Gefäße umgesetzt, deren Boden nur mit Moos oder Blattwerk locker bedeckt war.

Vom Ei bis zur Puppe wurden sechs Larvalstadien (L1-L6) durchlaufen. Die Raupe benötigte 14 Tage zur Entwicklung im Ei, die Raupen ihrerseits brauchten 56 Tage, vom Verlassen des Eis bis zur Verpuppung.
Die Grundfarbe der L1-Raupe ist vor der Futteraufnahme hellbeige (Abb. 7-13) und geht danach ins Grüne über. Die Grundfarbe der L2-L4 ist grün, worauf in reihiger Anordnung gelbe, dreigezackte Warzen oder Warzendornen liegen (Abb. 59, 240, 241, 326), so daß der Eindruck vermittelt wird, als sei die Raupe auf dem grünen Körper mit gelben Zeichungsmerkmalen versehen. Zwischen den gelben Warzenreihen und der Seite bis zum Bauch hin liegen runde bis spitze Warzen (z. B. Abb. 406). Ab der L5 beginnt die untere Hälfte der Raupenseite, einschließlich des Bauches, sich bläulich zu verfärben (z. B. Abb. 341, 375), was dann ab der L6 bei vielen Raupen sehr deutlich zu sehen ist (Abb. 446-454). Ab der L5 verfärben sich auch die runden Warzen auf dem Nachschieber rötlich-gelb bis rot (z. B. Abb. 348, 420) und die Warzen auf der Bauchseite sind dann violett umringt (z. B. Abb. 375, 495).
Alle Raupenstadien besitzen sieben gelbe Längsstreifen, die durch die Dornenwarzen gebildet werden (siehe z.B. Abb. 24, 57, 107 usw.).
Das Raupenhorn ist in der Regel, von der L1-L5, gegabelt (Abb. 592). Ab der L3 sind jedoch auch Raupen zu sehen, die ein spitzes Raupenhorn besitzen, wobei nicht auszuschließen ist, daß diese als Mißbildung zu deuten sind, bedingt durch die große Zahl von Raupen im Zuchtbehälter, so daß sich diese oft gegenseitig störten (z. B. Abb. 212-131, 148, 149, 168-170, 188, 205-212, 257, 282-293). Das Raupenhorn ist in der L6 ist nicht mehr gegabelt - es ist kürzer und dicker geworden, verglichen mit der L5, und leicht nach unten gebogen (z. B. Abb. 414-419, 593) (zumeist gerade von der L1-L4, dan bereits ab der L5 auch leicht nach unten gebogen). Das Raupenhorn ist von der L1-L4, nach dem Verlassen des Eis und nach den Häutungen, zumeist an der Spitze und im unteren Teil, nach der ungefärbten Binde, rötlich (z. B. Abb. 7, 8, 106, 118-120, 149, 165, 166, 263-268), verfärbt sich aber kurze Zeit später dunkel oder schwarz (z. B. Abb. 19, 55, 118-120). Das selbe Muster trifft auch für die L5 zu (Abb. 300-304, 331, 332), wird aber durch die vielen dann auftretenden „Mißbildungen" überdeckt (z. B. Abb. 327, 337, 338, 345-347, 365, 366, 376-378).

Die Kopfform ist in der L1 rundlich (Abb. 586, 587) und wird dann ab der L2 dreieckförmig, mit mehr oder weniger gut ausgeprägter, zumeist verwachsener Horngabel (Abb. 586-591). Die L6 besitzt nur noch einen leicht gespaltenen Wulst als Kopfspitze (z. B. Abb. 530). Die Kopfgabeln der Raupen von L2-L5 bilden sich erst nach der Häutung aus.

Ab der L5-Raupe konnten, sobald diese gestört wurden oder auch wenn diese sich gegenseitig störten, deutlich laute fauchend-zischende Laute vernommen werden, die auch in gleicher Frequenz und Lautstärke von den Puppen erzeugt wurden. Mehrere kurze „Filme", von der L6 und der Puppe, konnten mit dem I-Pad aufgenommen werden, die jederzeit zur Auswertung zur Verfügung gestellt werden, sollten diese angefordert werden.
Bei der Lauterzeugung schlagen die Raupen wild um sich oder sie ziehen den Vorderkörper hoch nach rückwärts und nehmen für einen kurzen Augenblick eine sphinxartige Haltung ein, um dann wieder nach vorne zu schnellen. Die Puppen krümmen sich ebenso sehr schnell nach beiden Seiten und vollführen Drehbewegungen.
Pittaway & Kitching (2000-2013) sind der Ansicht, daß die Geräusche durch das Ausblasen von Luft durch die Stigmen erfolgt. Das erscheint uns aber unwahrscheinlich, da derartig laute, andauernde Geräusche kaum durch das Auspressen von Luft durch die Stigmen erfolgen können, zumal die Geräusche lange andauern und auch sehr schnell wieder, sowohl von der Raupe als auch der Puppe, wiederholt werden können, was quasi eine Atmung wie mit einer Lunge voraussetzen würde. Bei der Raupe hatten wir den Eindruck, daß die Geräusche über die Mundwerkzeuge erzeugt werden und bei der Puppe über die starke Bedornung der Oberfläche auf den Abdominalsegmenten - wie gesagt, gleichen sich aber die erzeugten Geräusche bei der Raupe wie auch bei der Puppe, was auch die uns vorliegenden Tonaufnahmen durch die Filme verdeutlichen.

Die L6-Raupe verfärbt sich während der Wanderphase und nimmt eine blau-lilafarbene Tönung an (Abb. 506-549). In der Vorpuppenphase ändert sich diese Farbe in schmutziges Weißgelb (beinfarben) (Abb. 550-559).

Die Raupen beginnen vom Rand aus das Blatt zu benagen bzw. zu fressen, wobei sie zumeist im oberen Drittel des Blattes beginnen, größere oder ausgewachsene Raupen fressen das Blatt bis zum Stumpf auf (Abb. 3, 14, 151, 157, 201, 234, 431, 574-582). Wirklich artspezifische Eigenheiten des Fraßes am Blatt sind uns nicht aufgefallen.

Sind die einzelnen Raupenstadien ungestört, fressen sie nach der Häutung jeweils die ganze Raupenhaut auf. Die aus dem Ei schlüpfende Raupe verzehrt ebenfalls ungestört das ganze Ei oder große Teile davon (Abb. 7).

Nach der allgemeinen Beschreibung der L1-L6-Raupen, um Wiederholungen bei den einzelnen Stadien zu vermeiden - zudem sagen die vielen, wenn auch nicht immer scharfen Bilder genug über deren Aussehen und gegebenenfalls auch deren Variationsbreite, besonders die der Kopfkapseln (Abb. 587-591) aus - erfolgen die zeitlichen Abläufe der Zucht und der Raupenstadien.

Das Ei (Abb. 2, 4-6): Die Größe und Form des gelben Eis ist aus Abb. 6 ersichtlich. Ist die hellbeige Raupe im Ei voll entwickelt und löst sie sich von der Eischale, wird diese farblos (Abb. 7); dann schimmert nur das zweifarbige, rötliche und weiße/farblose Horn durch das Chorion.

L1-Raupe (Abb. 3, 7-36): Die ersten drei Raupen schlüpften nach dem Beginn der Eiablage am 4.V., in den Abendstunden des 17.V. zwischen 17-18 Uhr. Am darauffolgenden Morgen waren es dann bereits sehr viele. Die Größe der Raupen und die Länge des Raupenhorns sind aus den Abb. 9 und 10 ersichtlich. Am 20.V. waren die ersten Raupen in den Morgenstunden in Ruhestellung und Vorbereitung zur 1. Häutung (Abb. 29-36).

L2-Raupe (Abb. 37-90): Am Abend des 20.V. erfolgte die Häutung zur L2-Raupe.

L3-Raupe (Abb. 91-241): Die ersten Häutungen zur L3 erfolgten am 25.V.; am 31.V. saßen am Morgen die ersten Raupen in der Ruhephase und bereiteten sich auf eine weitere Häutung vor (Abb. 174-183, 191-239).

L4-Raupe (Abb. 242-290): Die Häutung zur L4 erfolgte spät abends, zwischen 21 und 22 Uhr am 1.VI. Am 6.VI. begannen die ersten Raupen, sich auf eine weitere Häutung vorzubereiten.

L5-Raupe (Abb. 291-388): Die ersten L5-Raupen häuteten sich am Mittag des 7.VI. zwischen 12 und13 Uhr. Am Mittag des 12.VI. begaben sich die ersten Raupen in Häutungsruhe zur L6 und setzten sich an den Zweigen oder auf den Blättern fest. Ab der L5 erzeugen die Raupen bei Störungen zischende Fauchtöne. Bei der L4 wurden diese noch nicht vernommen, es wurde aber auch nicht darauf geachtet! Vielleicht ist die L4 zu leiseren Zischlauten in der Lage, die zu hören sind, wenn man darauf achtet.

L6-Raupe (Abb. 389-549): Am Morgen des 14.VI. wurden die ersten L6-Häutungen in den frühen Morgenstunden zwischen 6 und 7 Uhr beobachtet. Die ersten Raupen verfärbten sich am 22.VI. und begannen sehr unruhig mit der Wanderphase, wobei sie sehr schnell über den Boden krochen. Die erste frische Vorpuppe (Abb. 550-552, 557-558) konnte am 5.VII. beobachtet werden, die dann am 11.VII. in den Morgenstunden, nach dem Abstreifen der L6-Raupenhaut (Abb. 560, 566), die Puppe ergab (Abb. 557-573). Auch die L6 erzeugte laute, gut hörbare zischende Fauchtöne.

Die Puppe (Abb. 557-573, 593-613): Die Puppe ist sehr skurril und auf allen Segmenten mit einer wehrhaften Bedornung versehen, besonders stark ist der Dornenring am Ende eines jeden Hinterleibsegments. Das Endsegment des Hinterleibs ist mit dem Kremaster breit und eckig (Abb. 568, 569). Bei Störung schlagen die Puppen, mit Drehbewegungen, den Hinterleib wild um sich, wobei die lauten zischenden Fauchtöne zu vernehmen sind.

Der Raupenkot (Abb. 583-585): Bei dieser Zucht wurden keine Referenzraupen einzeln gehalten, so daß über die Kotballenzahl, die eine einzelne Raupe pro Tag produzieren kann, keine Aussagen möglich sind. Aber auch bei dieser Zucht konnte festgestellt werden, daß der End- und Entleerungskot der Raupen (Abb. 585) nicht schleimig und feucht-zerfließend ist (Eitschberger & Nguyen, 2012: 291-292; 2012 a: 449).

Literatur

Eitschberger, U. (2002): Revidierte Checkliste der Gattungen *Amorpha* Hübner, [1819], *Laothoe* Fabricius, 1807, *Pachysphinx* Rothschild & Jordan, 1903 und *Phyllosphingia* Swinhoe, 1897, mit den Abbildungen der Genitalstrukturen einiger Arten (Lepidoptera, Sphingidae). - Neue. Ent. Nachr. **53**: 55-63, 1 Farbtaf., Marktleuthen.

Eitschberger, U. & H. B. Nguyen (2012): Bildatlas aller Entwicklungsstadien von *Marumba dyras dyras* (Walker, 1856) - vom Ei bis zur Imago (Lepidoptera, Sphingidae). - Atalanta **43** (3/4): 289-336, Würzburg.

Eitschberger, U. & H. B. Nguyen (2012 a): Bildatlas aller Entwicklungsstadien von *Callambulyx rubricosa* (Walker, 1856) - vom Ei bis zur Puppe (Lepidoptera, Sphingidae). - Atalanta **43** (3/4): 447-481, Würzburg.

Kitching, I. J. & J.-M. Cadiou (2000): Hawkmoths of the World. An annotated and illustrated revisionary checklist (Lepidoptera: Sphingidae). - The Natural History Museum, London und Cornell University Press, Ithaca and London.

Pittaway, A. R. & I. J. Kitching (2000-2013): *Phyllosphingia dissimilis* unter Sphingidae of the Eastern Palaearctic: http://tpittaway.tripod.com/china/p_dis.htm. Kray

Zolotuhin, V. V. & S. A. Ryabov (2011): Remarks on the sphingid fauna of Vietnam (Lepdoptera: Sphingidae). - Neue Ent. Nachr. **67**: 89-91, Marktleuthen.

Zolotuhin, V. V. & S. A. Ryabov (2012): The hawk moths of Vietnam. - KTP Press, Uljanovsk (in Russisch).

Anschriften der Verfasser

Dr. Ulf Eitschberger
Entomologisches Museum
Humboldtstraße 13
D-95168 Marktleuthen
e-mail: ulfei@t-online.de

Hoa Binh Nguyen
SN 304, Duong Phan Dinh Phung
TP. Thai Nguyen
Vietnam

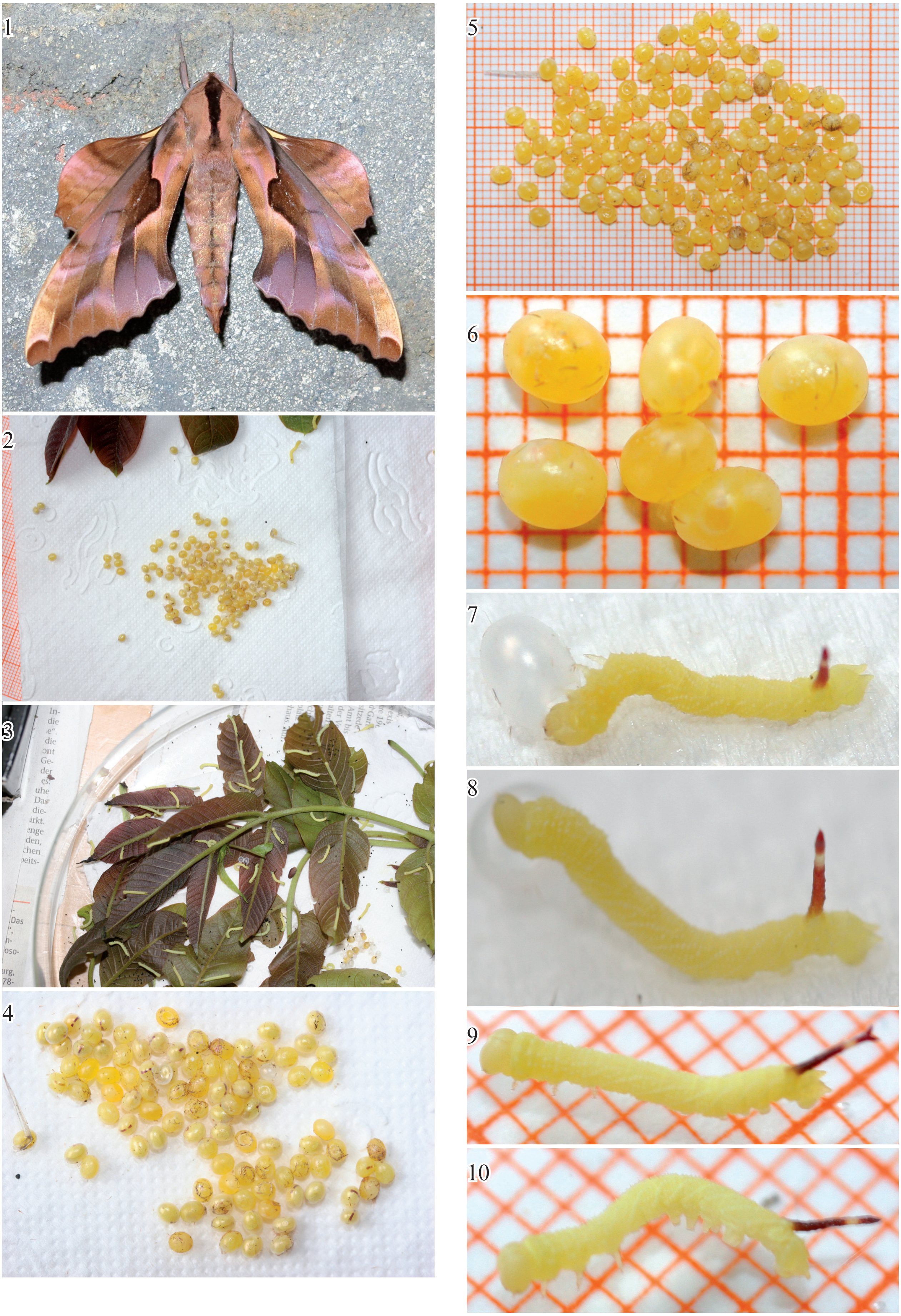


Abb. 1-592: *Phyllosphingia dissimilis berdievi* Zolotuhin & Ryabov, 2012, Vietnam, Lao Cai, Sa Pa, Ta Phin vill., 1460 m NN, 22°22,49‘N, 103°48,48‘E. (1) Imago ♂, 19.V.2013; (2, 4-6) Eier; (3) L1-Raupen auf Walnuß in der Petrischale; (7-10) L1-Raupen.

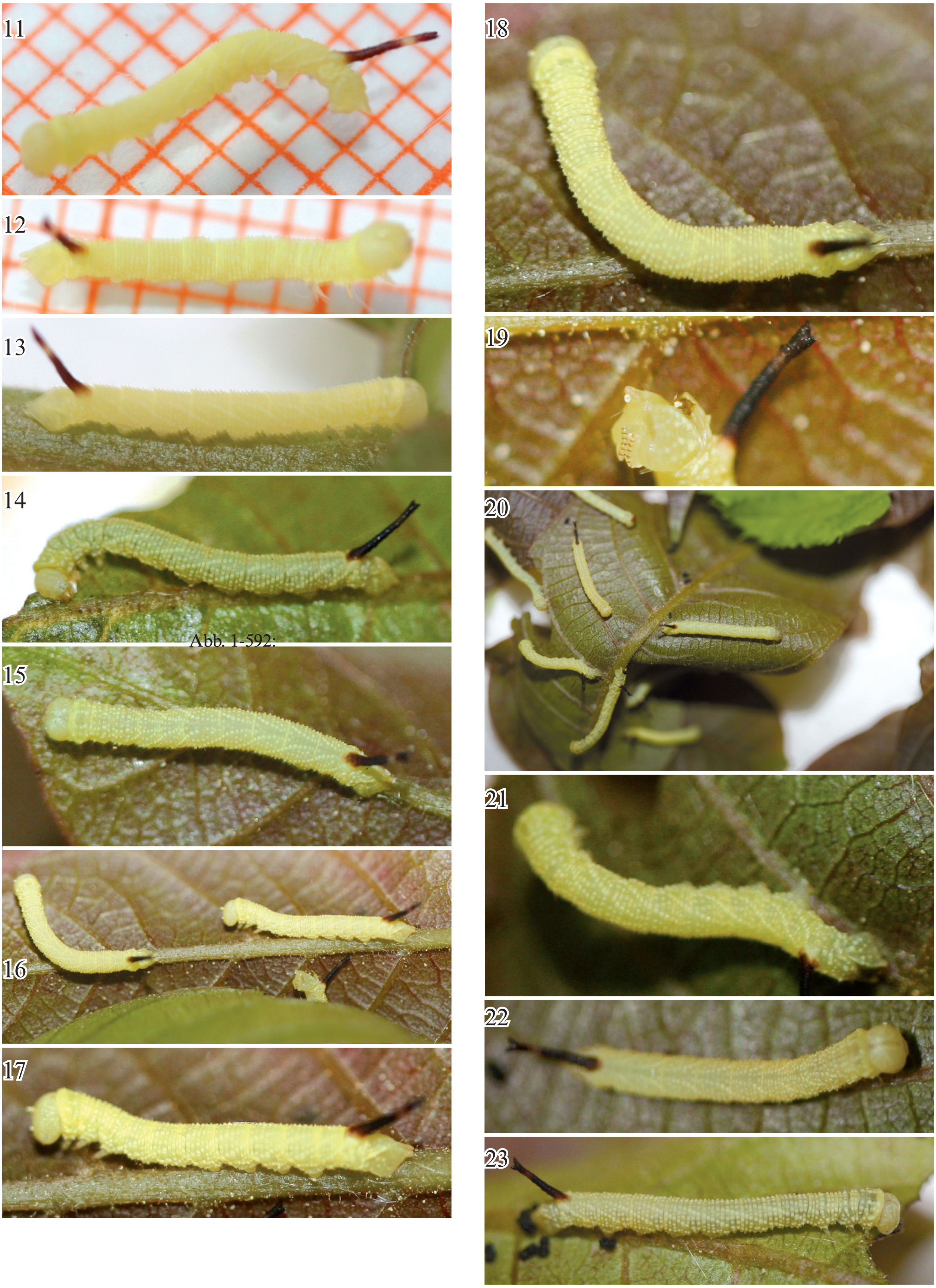


Abb. 11-23: L1-Raupen.

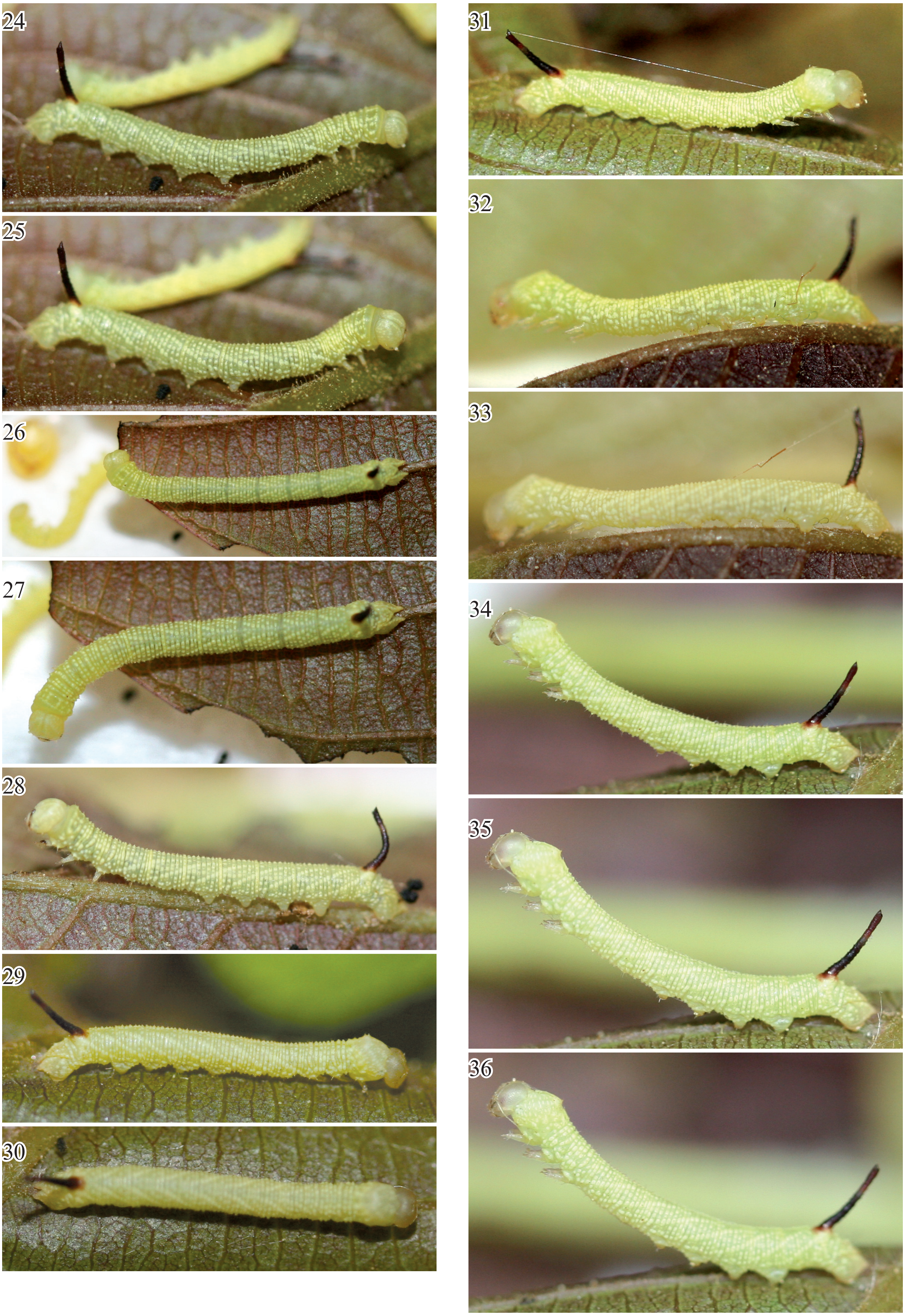


Abb. 24-36: L1-Raupen.

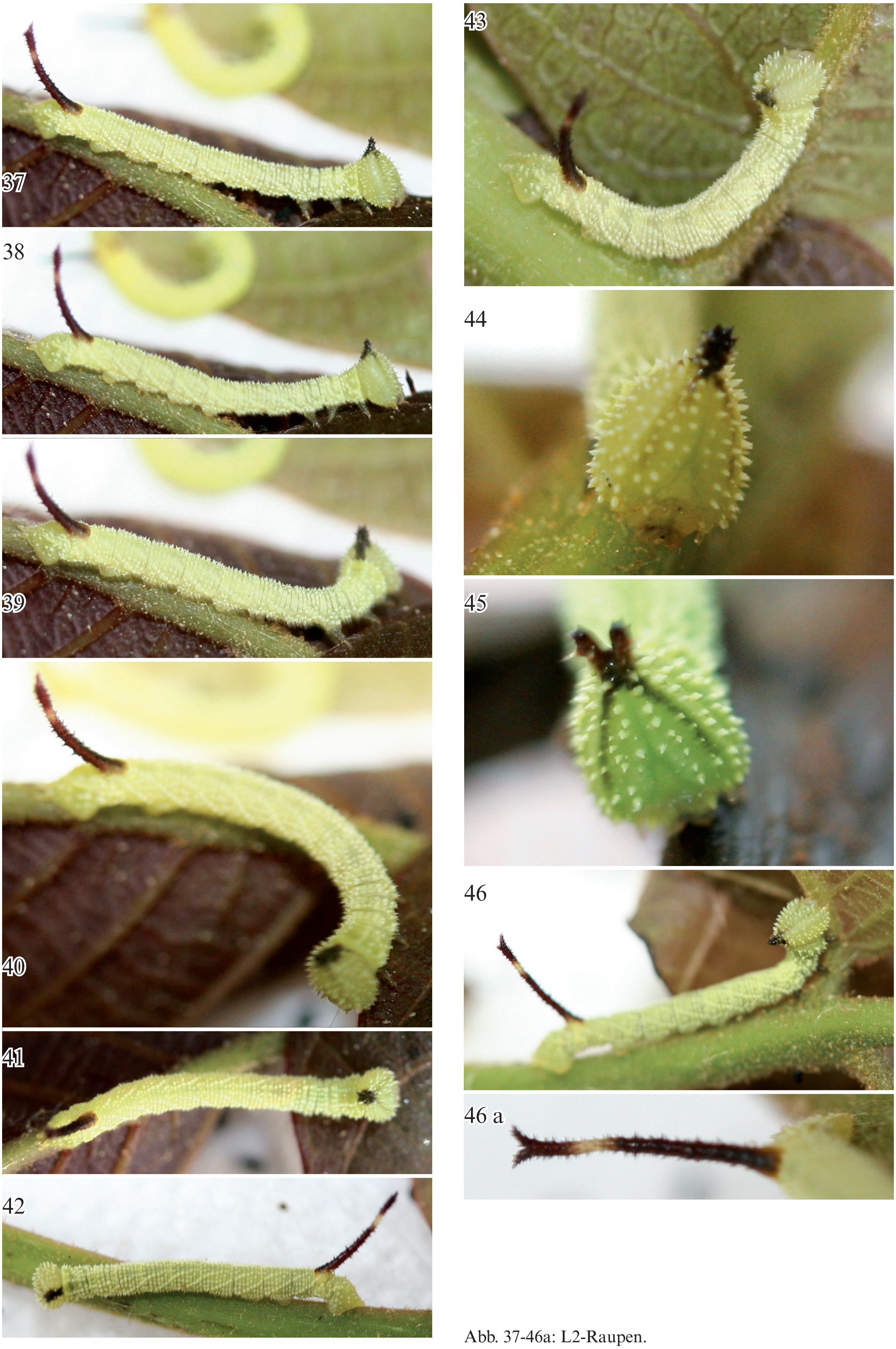


Abb. 37-46a: L2-Raupen.

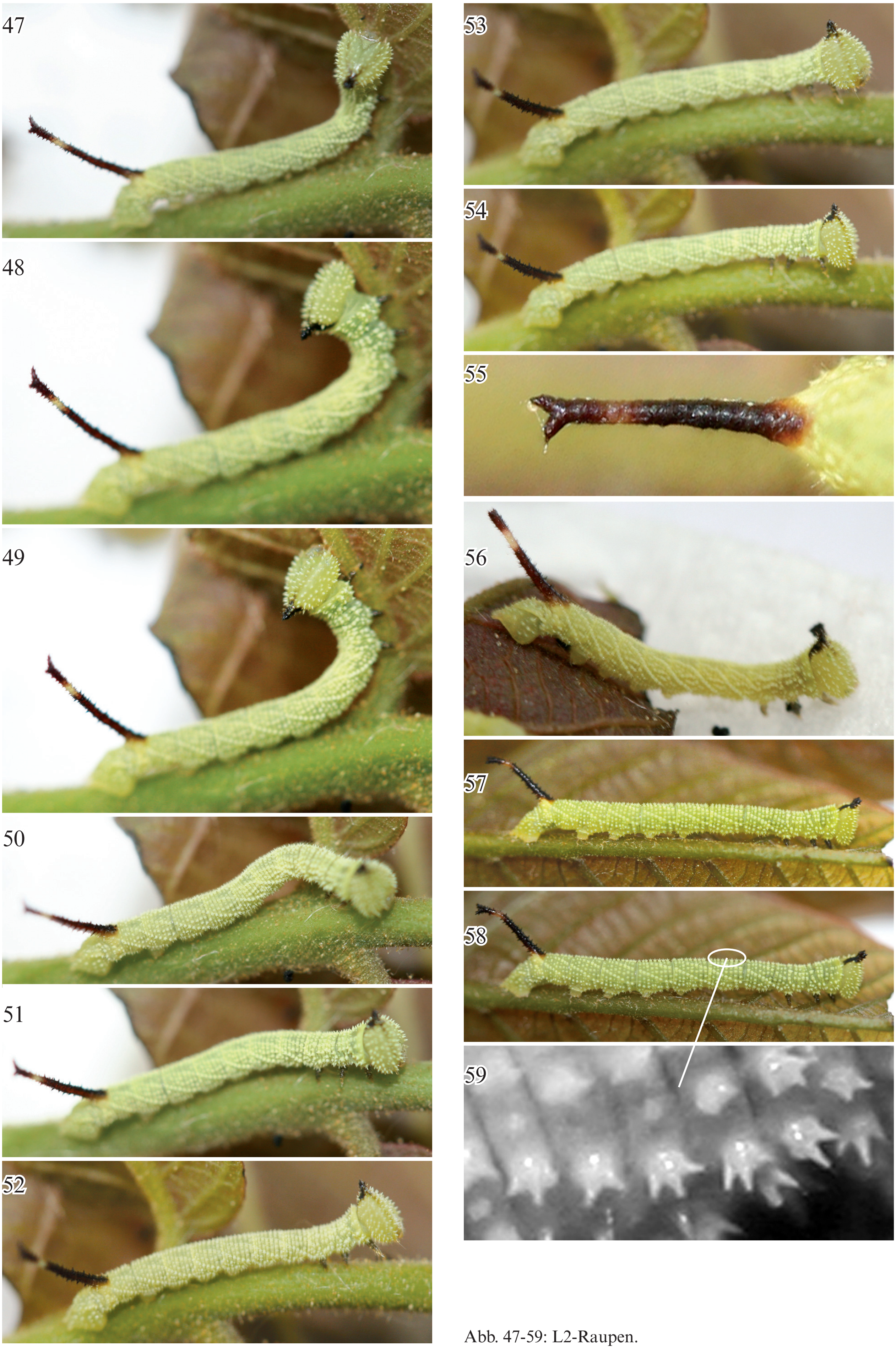


Abb. 47-59: L2-Raupen.

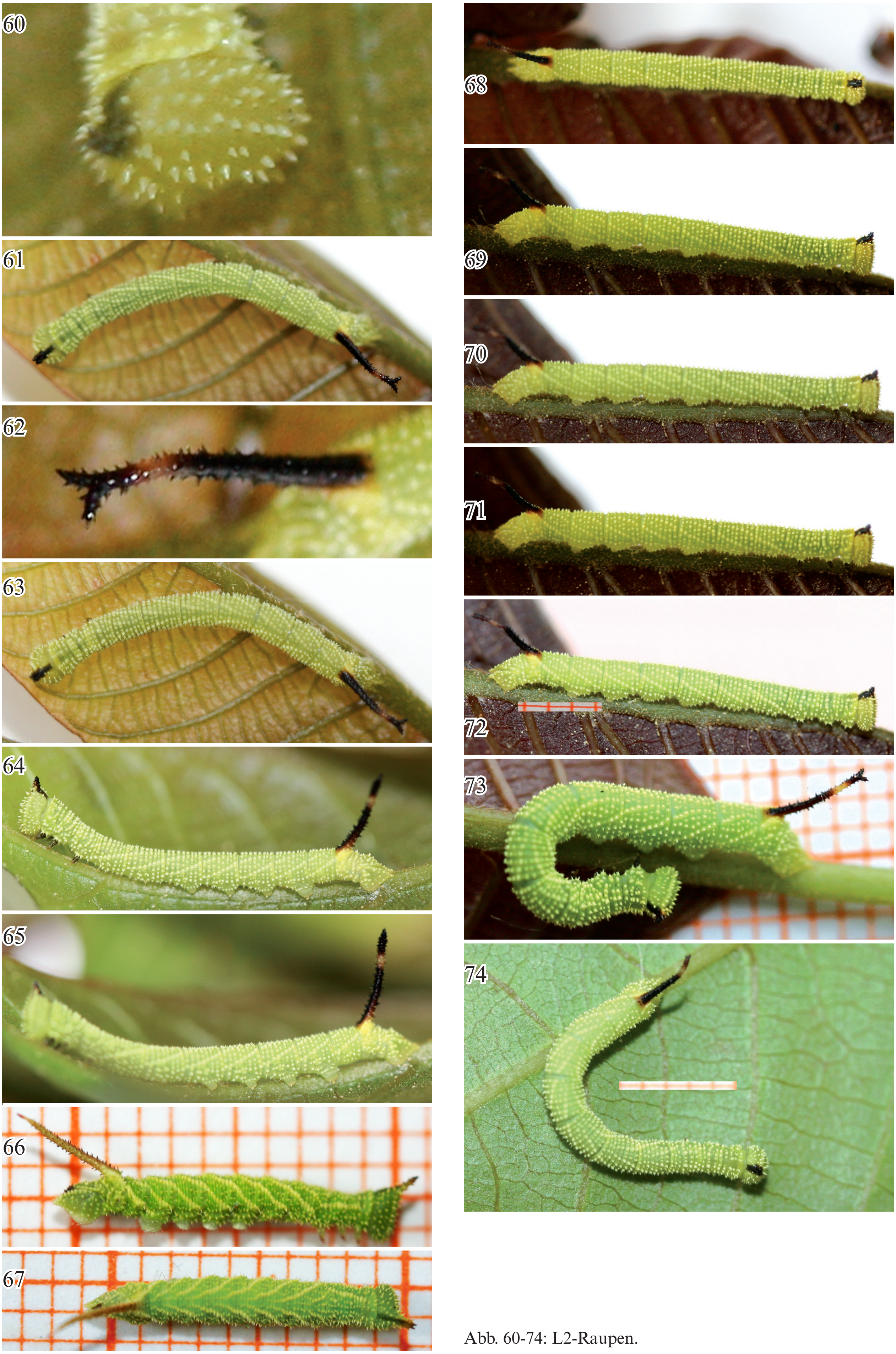


Abb. 60-74: L2-Raupen.

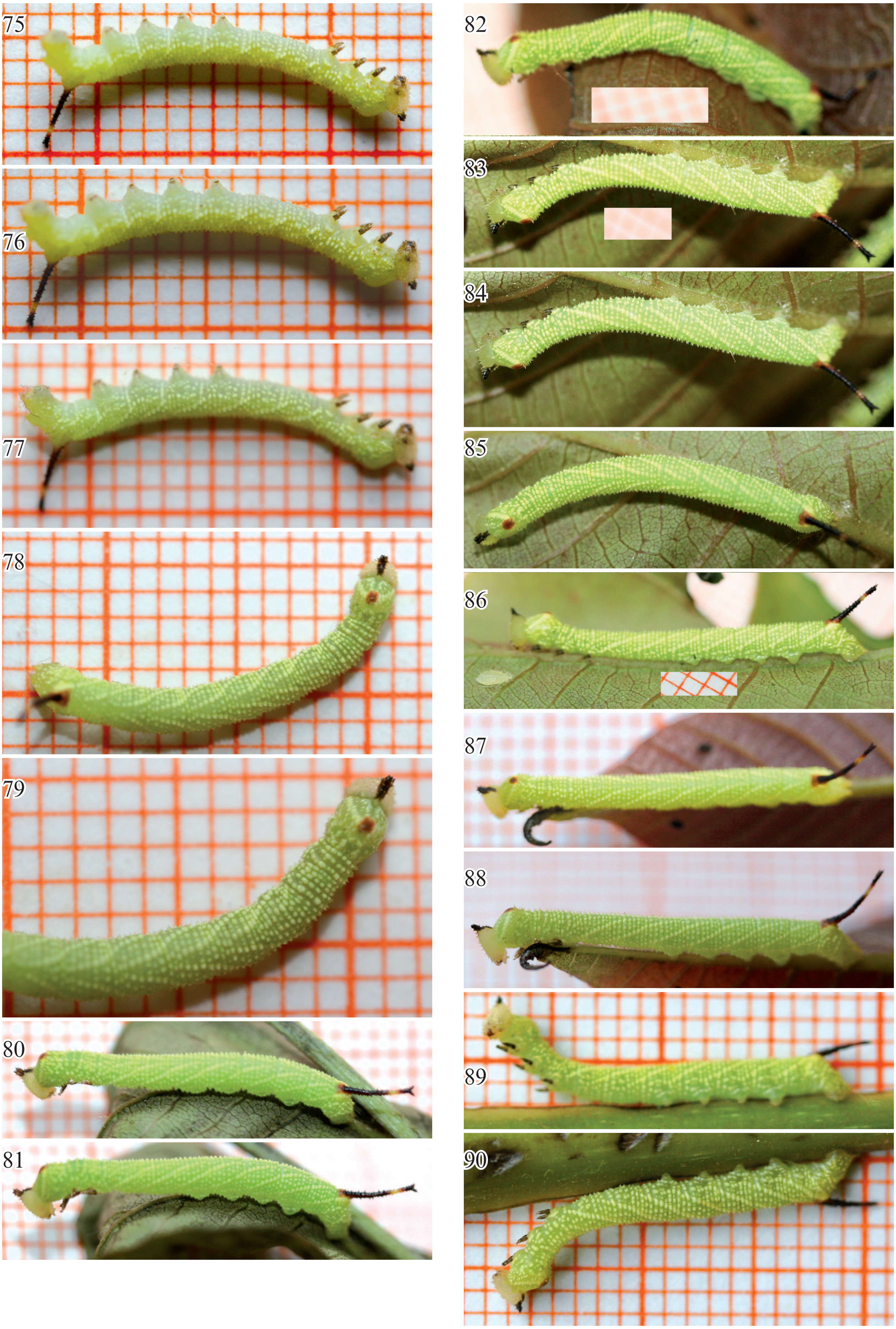


Abb. 75-90: L2-Raupen.



Abb. 91-106: L3-Raupen.

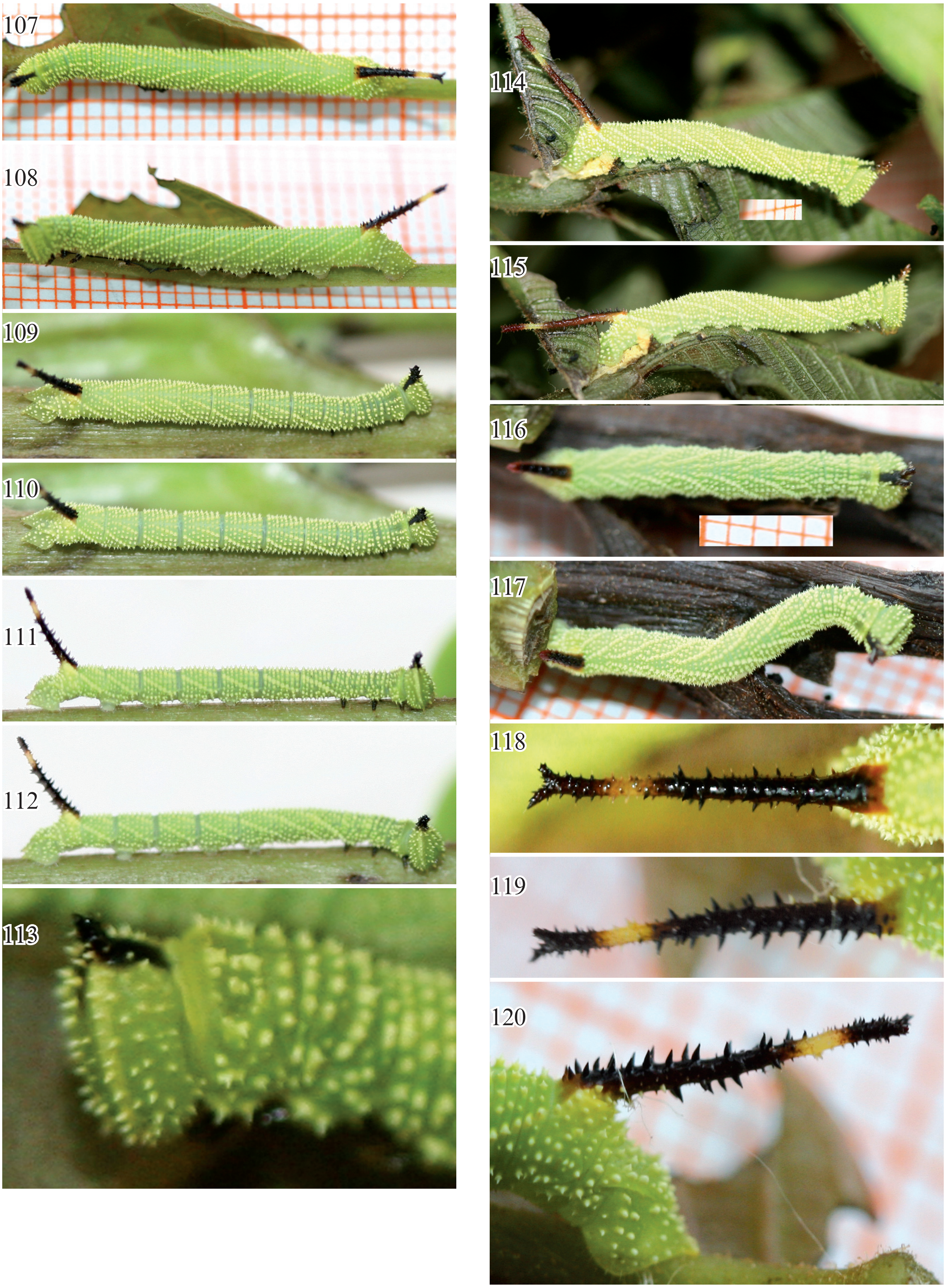


Abb. 107-120: L3-Raupen.



Abb. 121-132: L3-Raupen.

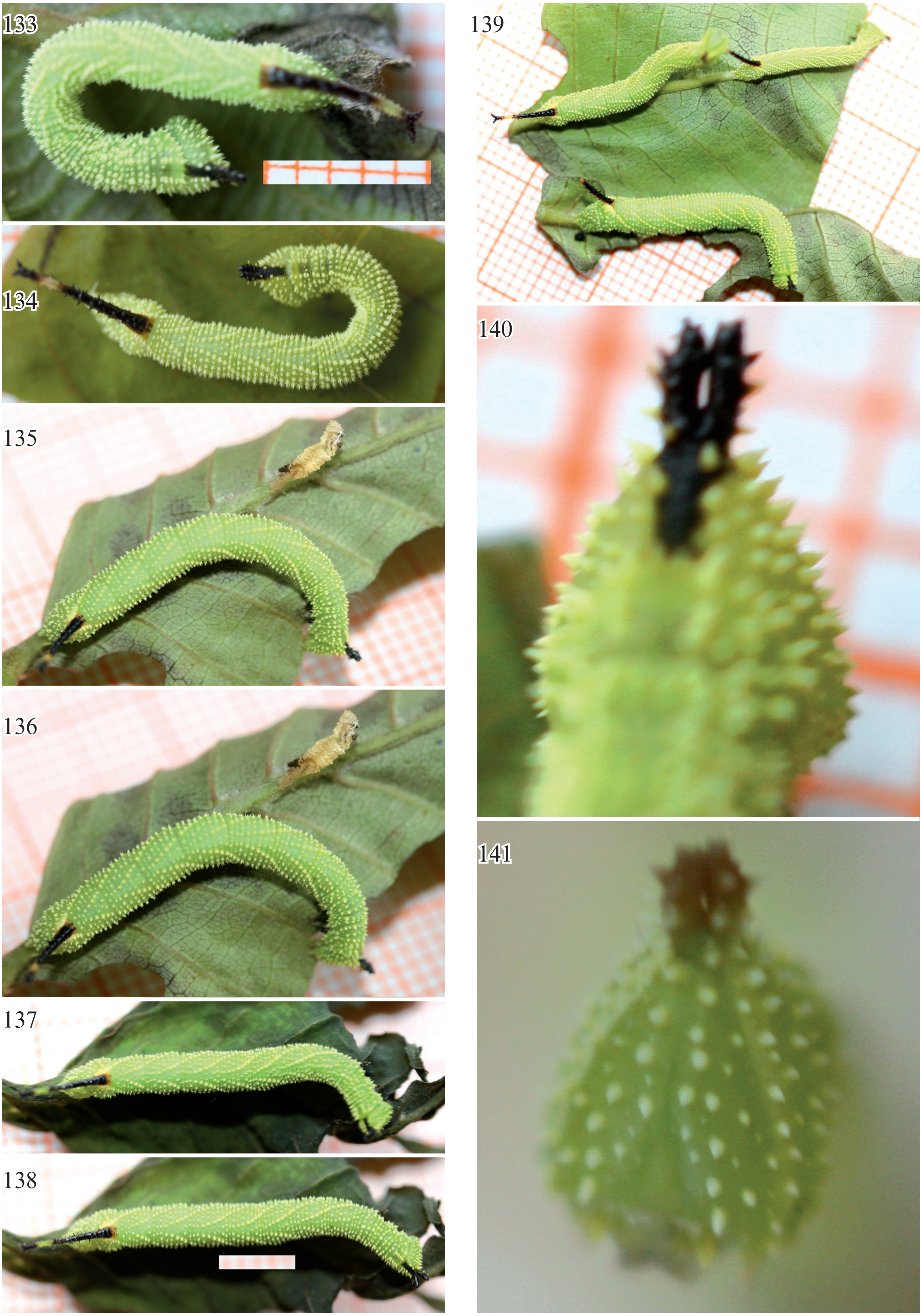


Abb. 133-141: L3-Raupen.

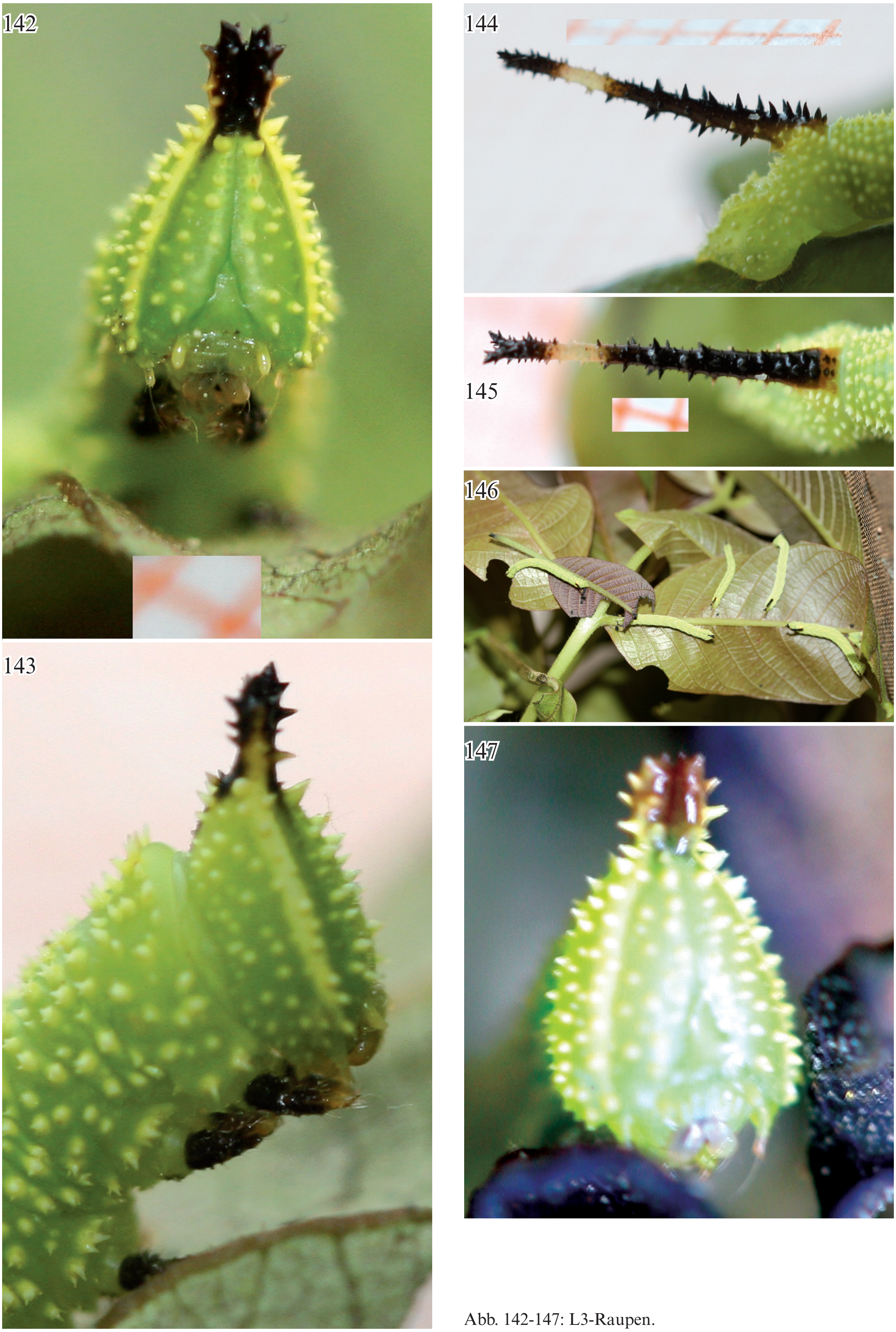


Abb. 142-147: L3-Raupen.

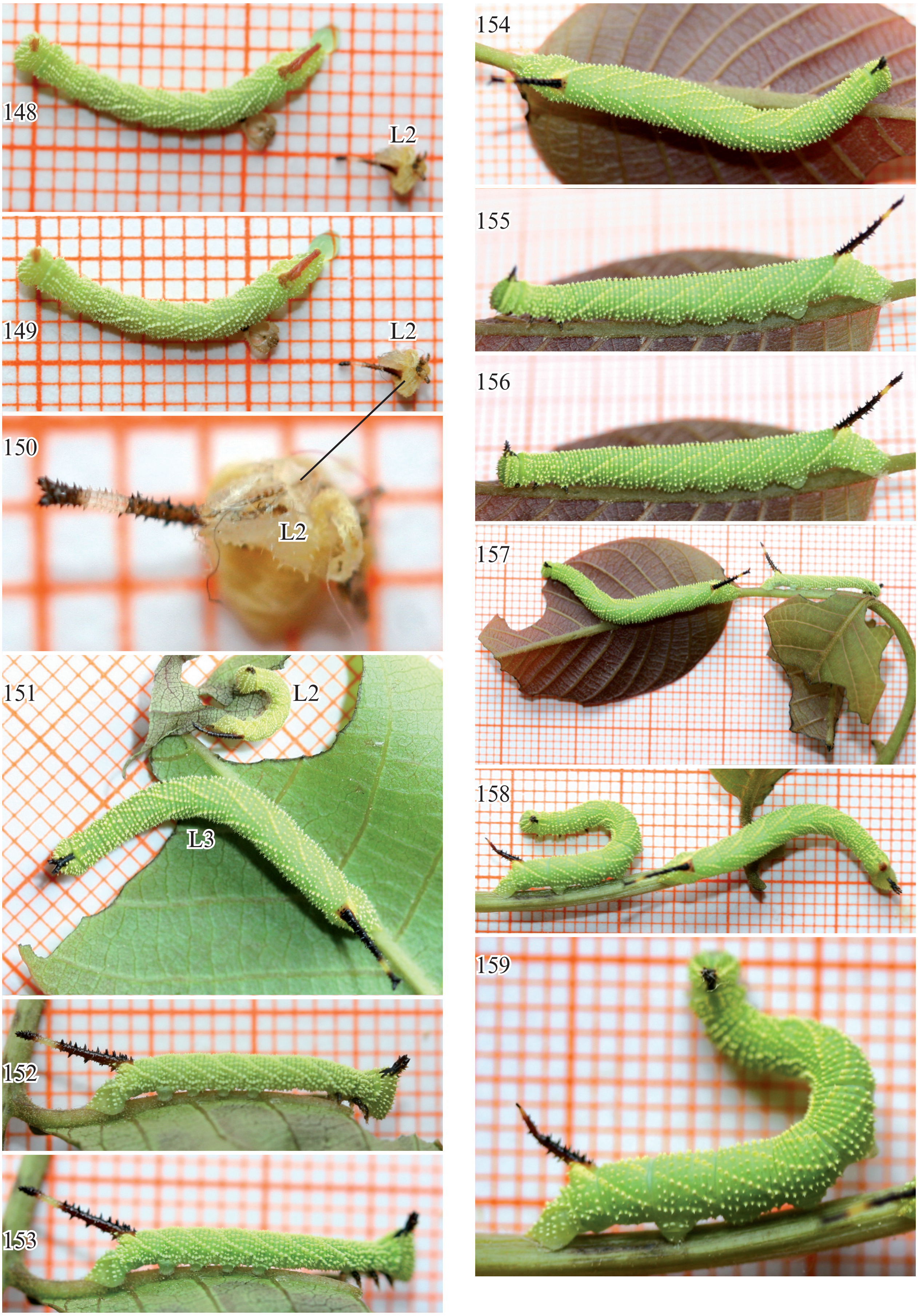


Abb. 148-159: L3-Raupen.



Abb. 160-173: L3-Raupen.

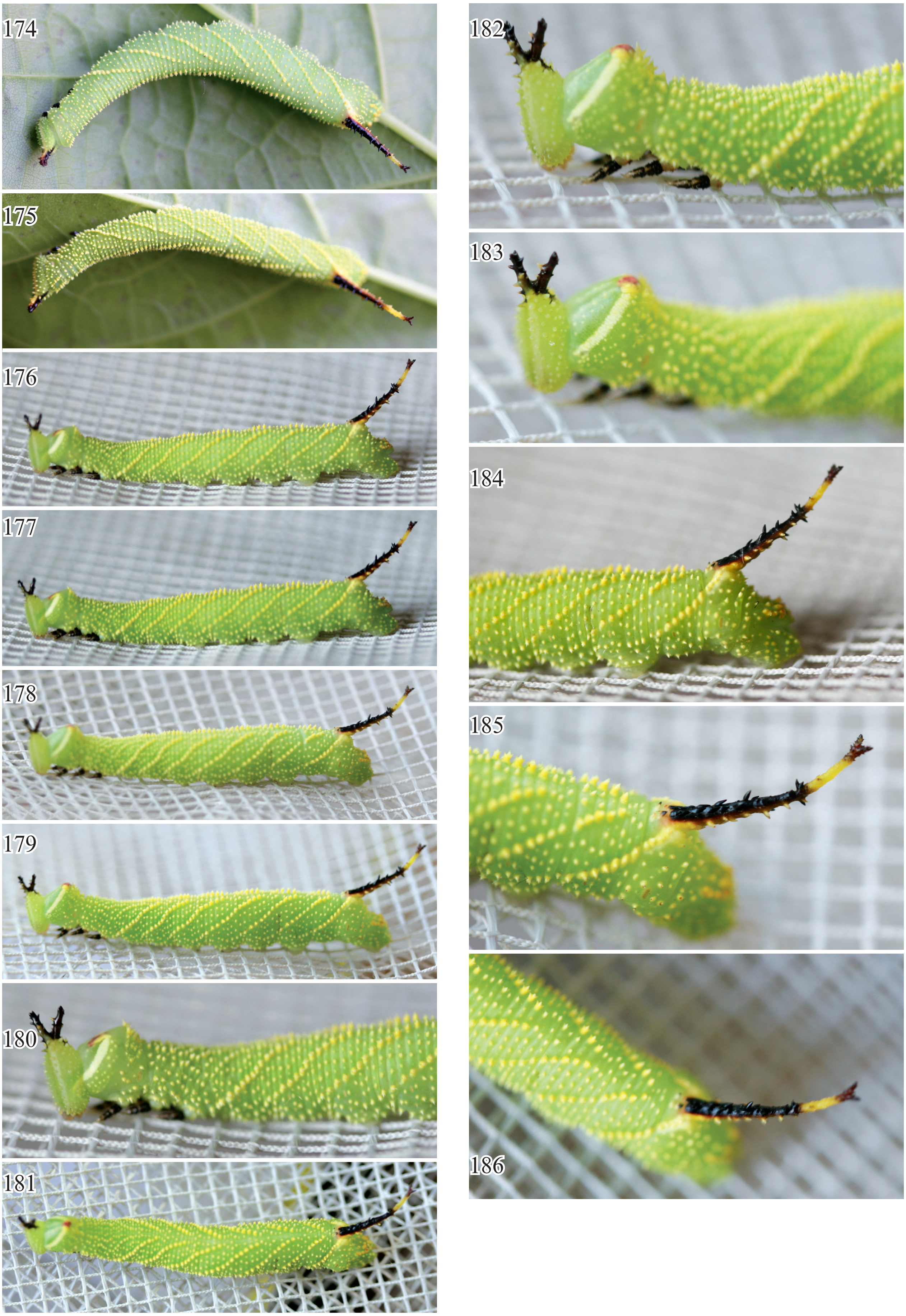


Abb. 174-186: L3-Raupen. (176-183) Das Kopfhorn ist in Richtung Körperachse gegabelt, nicht wie normalerweise zur Querachse!

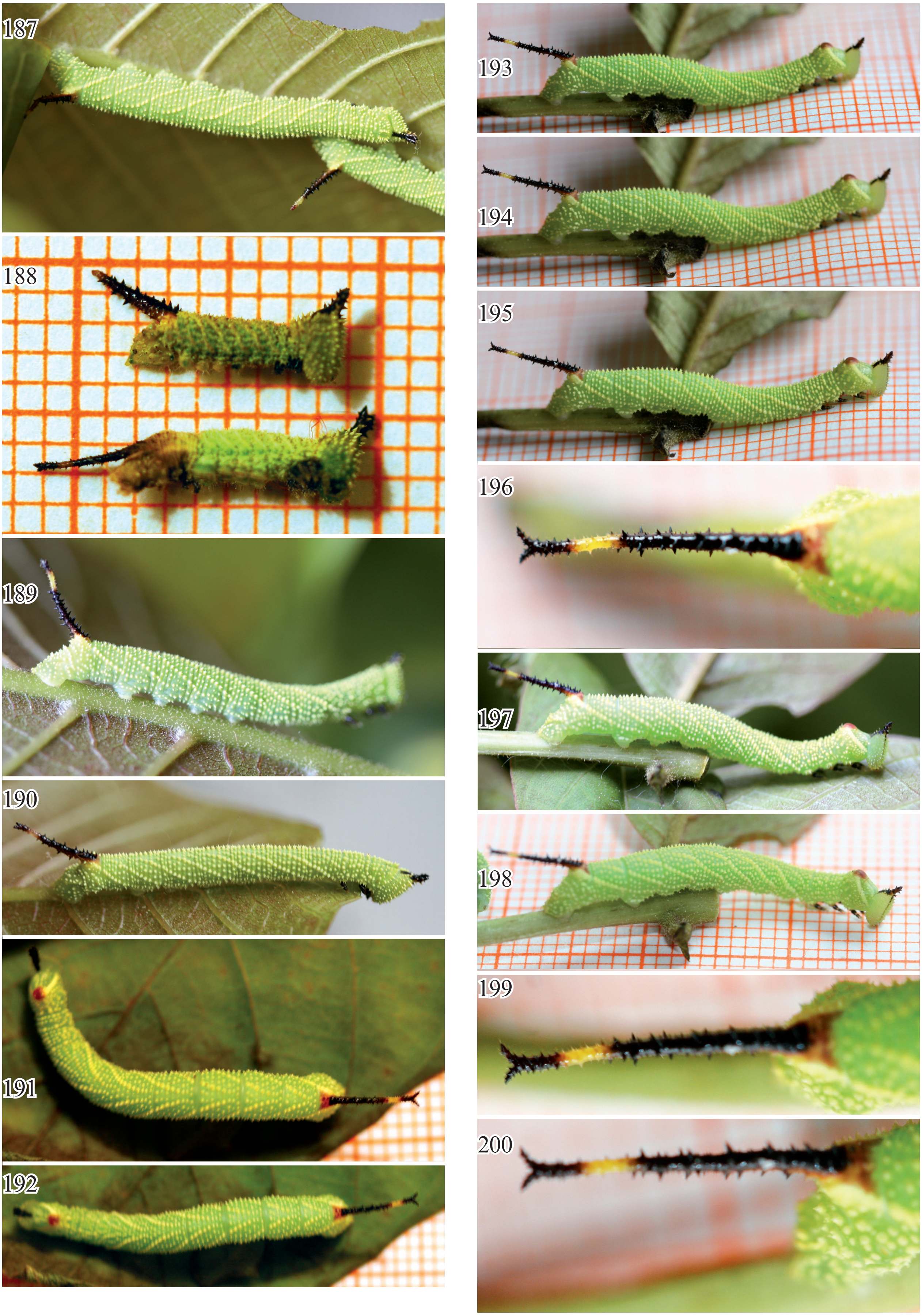


Abb. 187-200: L3-Raupen. (188) Die L2-Raupenhaut konnte nicht vom hinteren Ende der L3 abgestreift werden, so daß die Raupe abstarb.

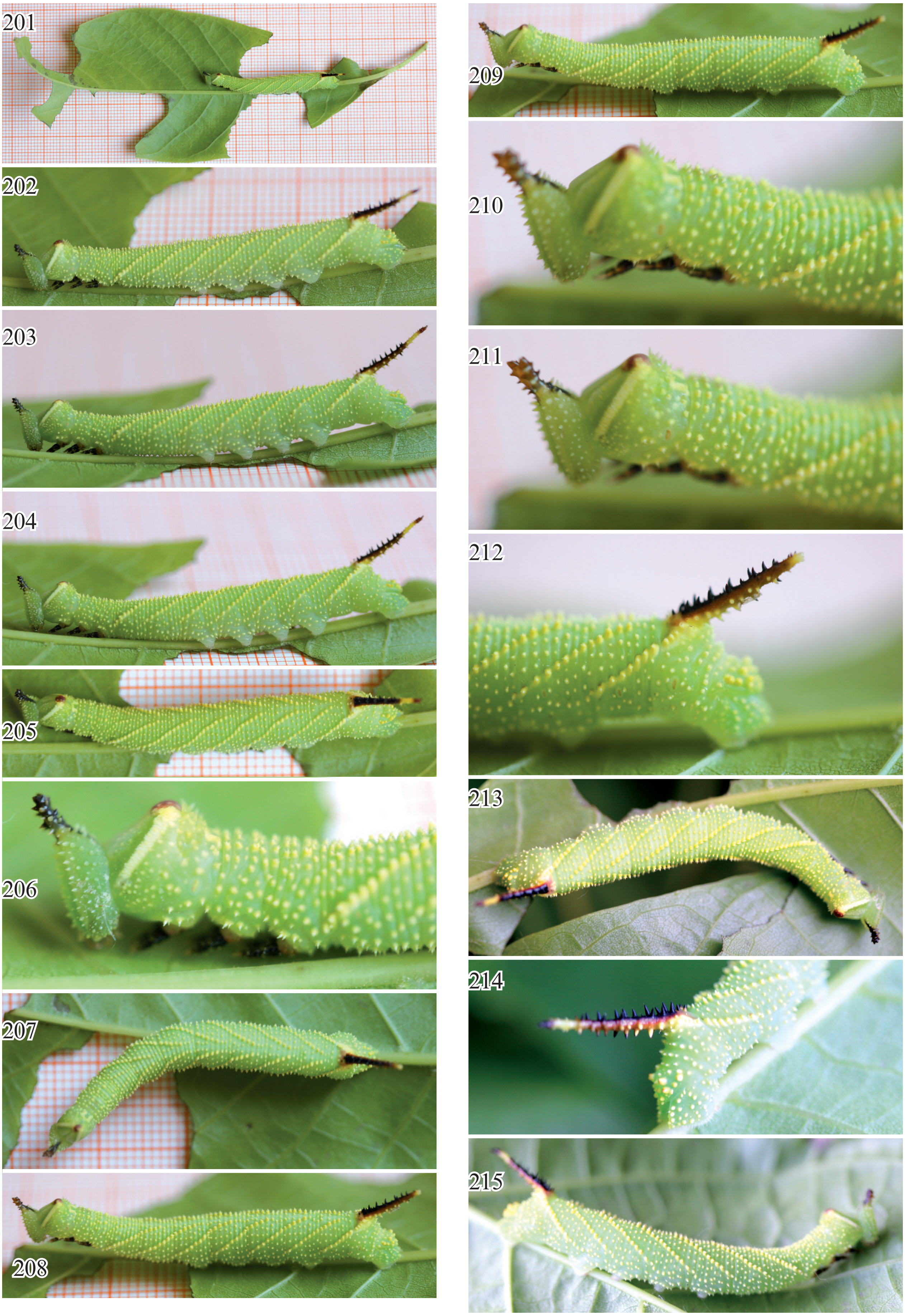


Abb.201-215: L3-Raupen.



Abb. 216-227: L3-Raupen.

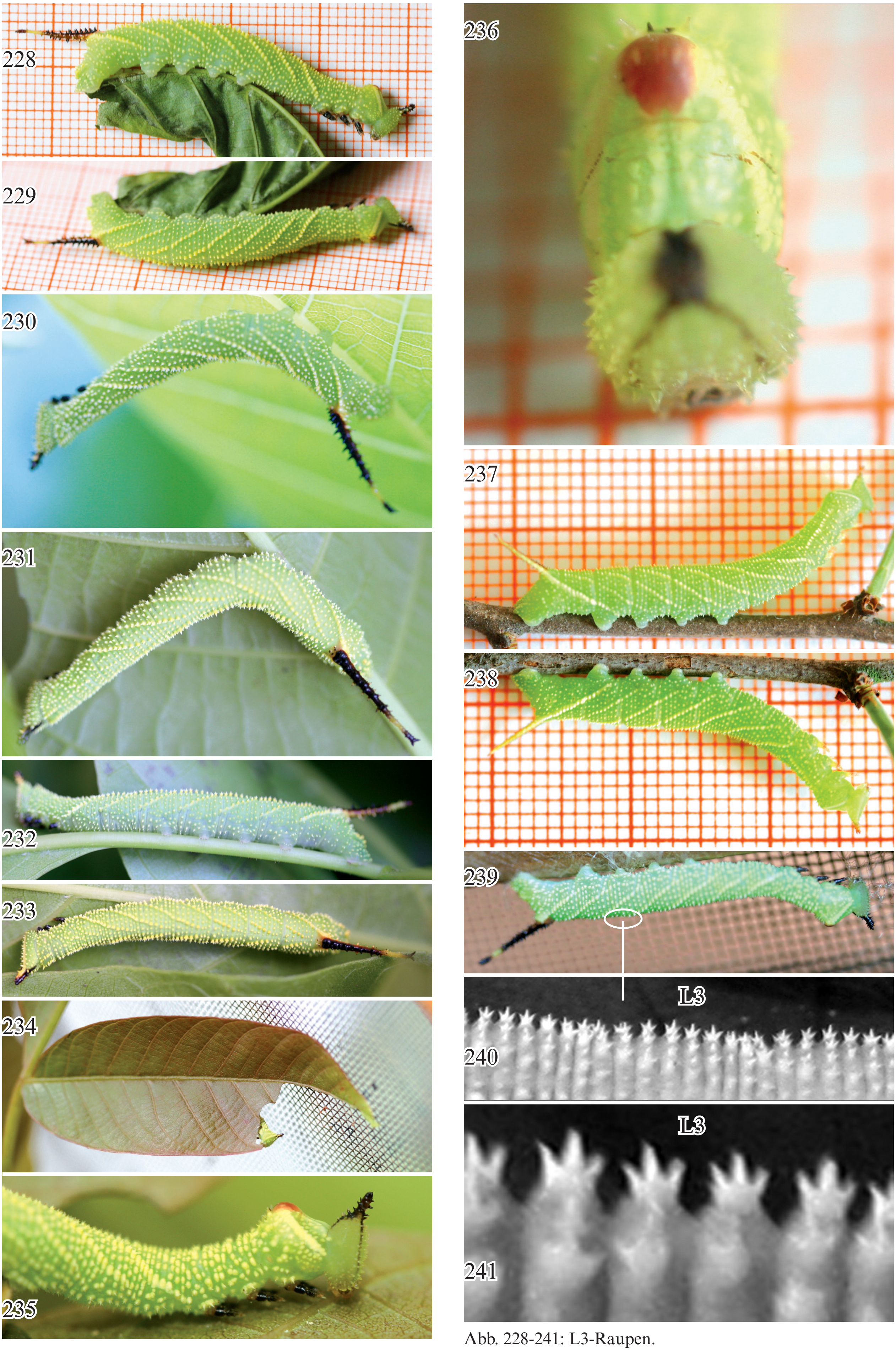


Abb. 228-241: L3-Raupen.

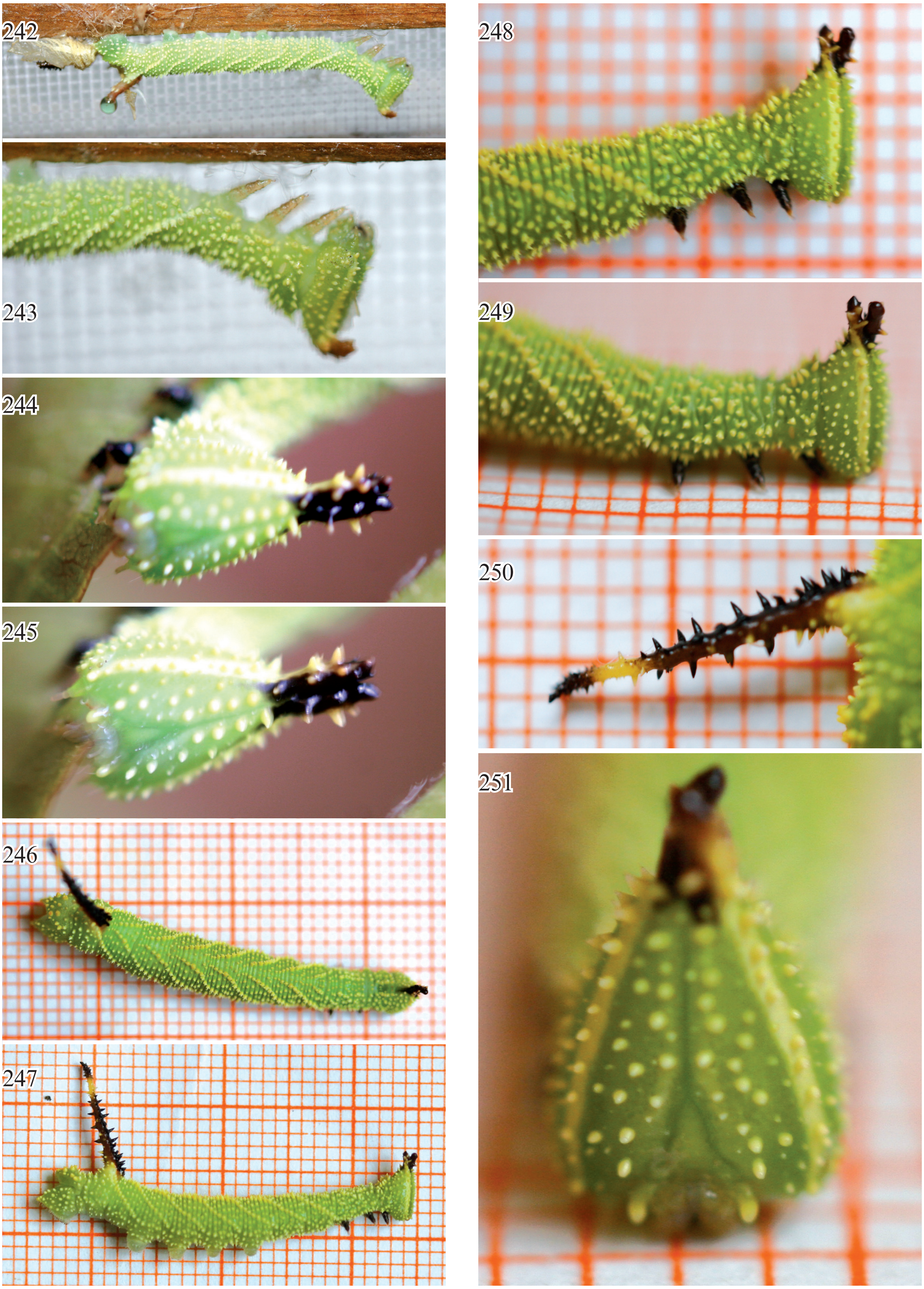


Abb. 242-251: L4-Raupen.

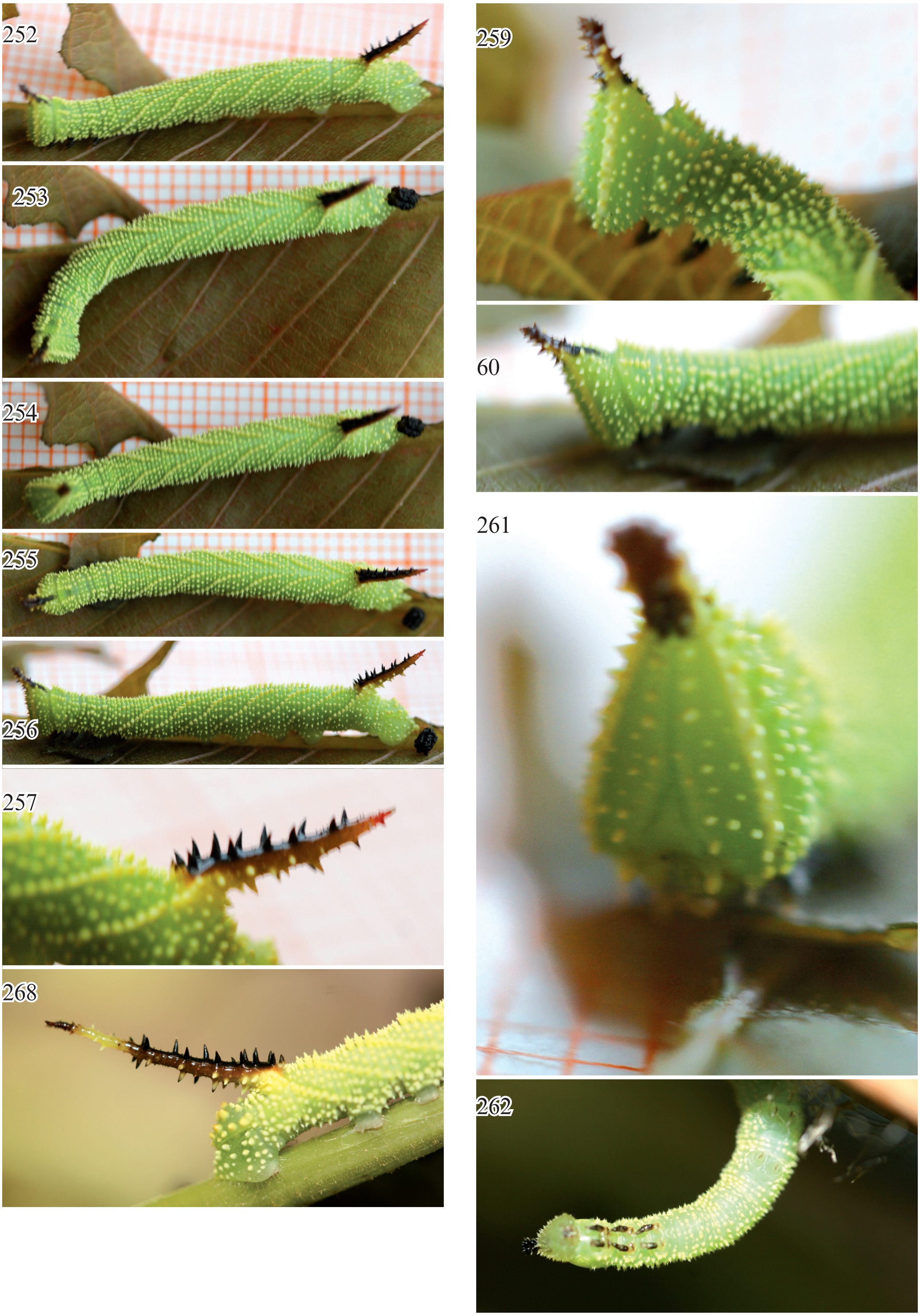


Abb. 252-262: L4-Raupen.

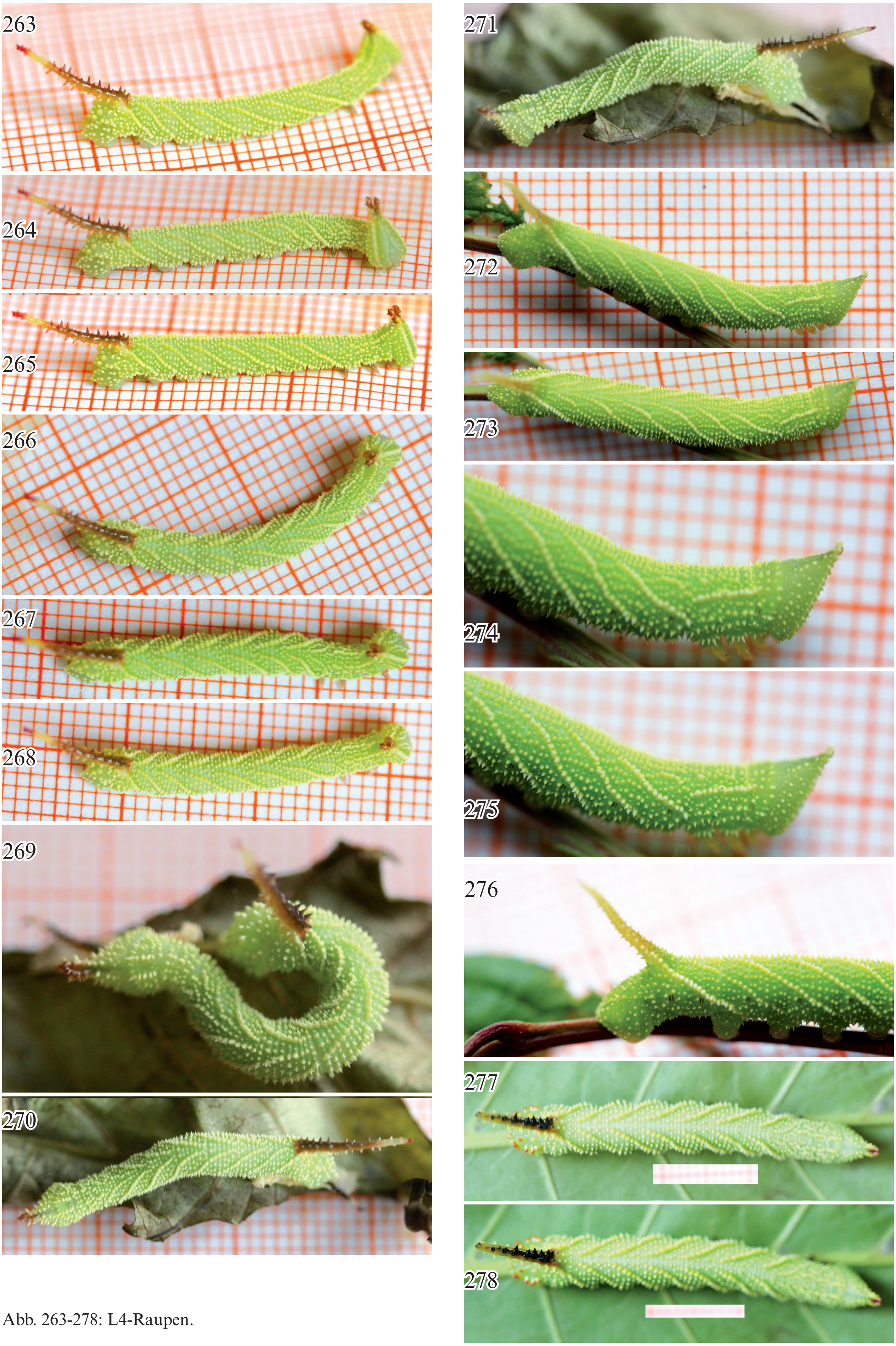
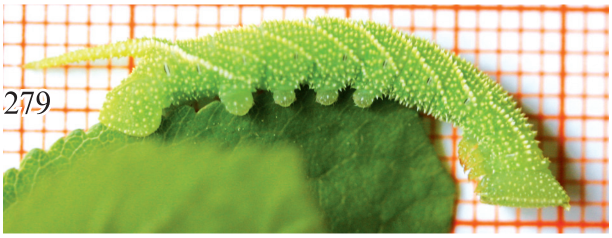
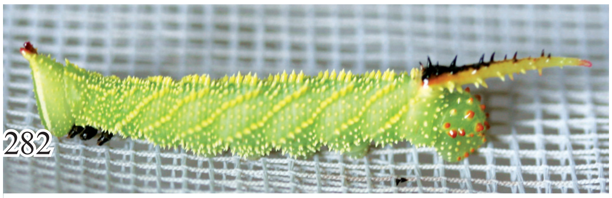


Abb. 263-278: L4-Raupen.


279

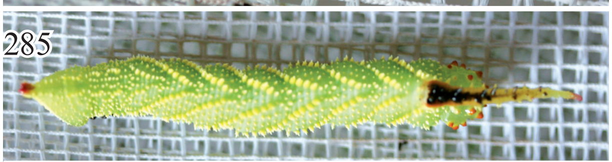

280


281

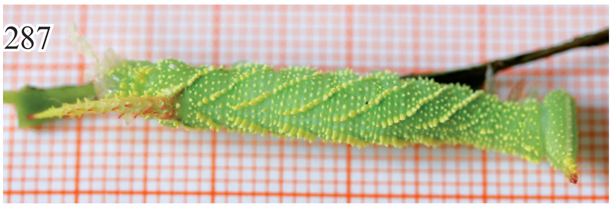

282


283


284


285


286

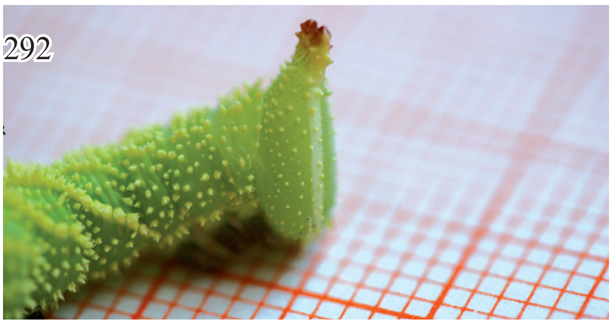

287


288


289


290


291


292

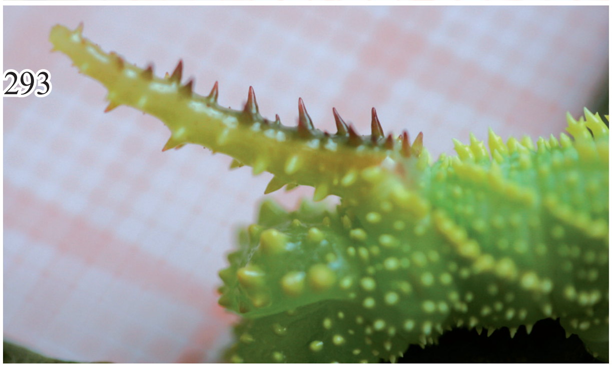

293

Abb. 279-290: L4-Raupen.
Abb. 291-293: L5-Raupe.

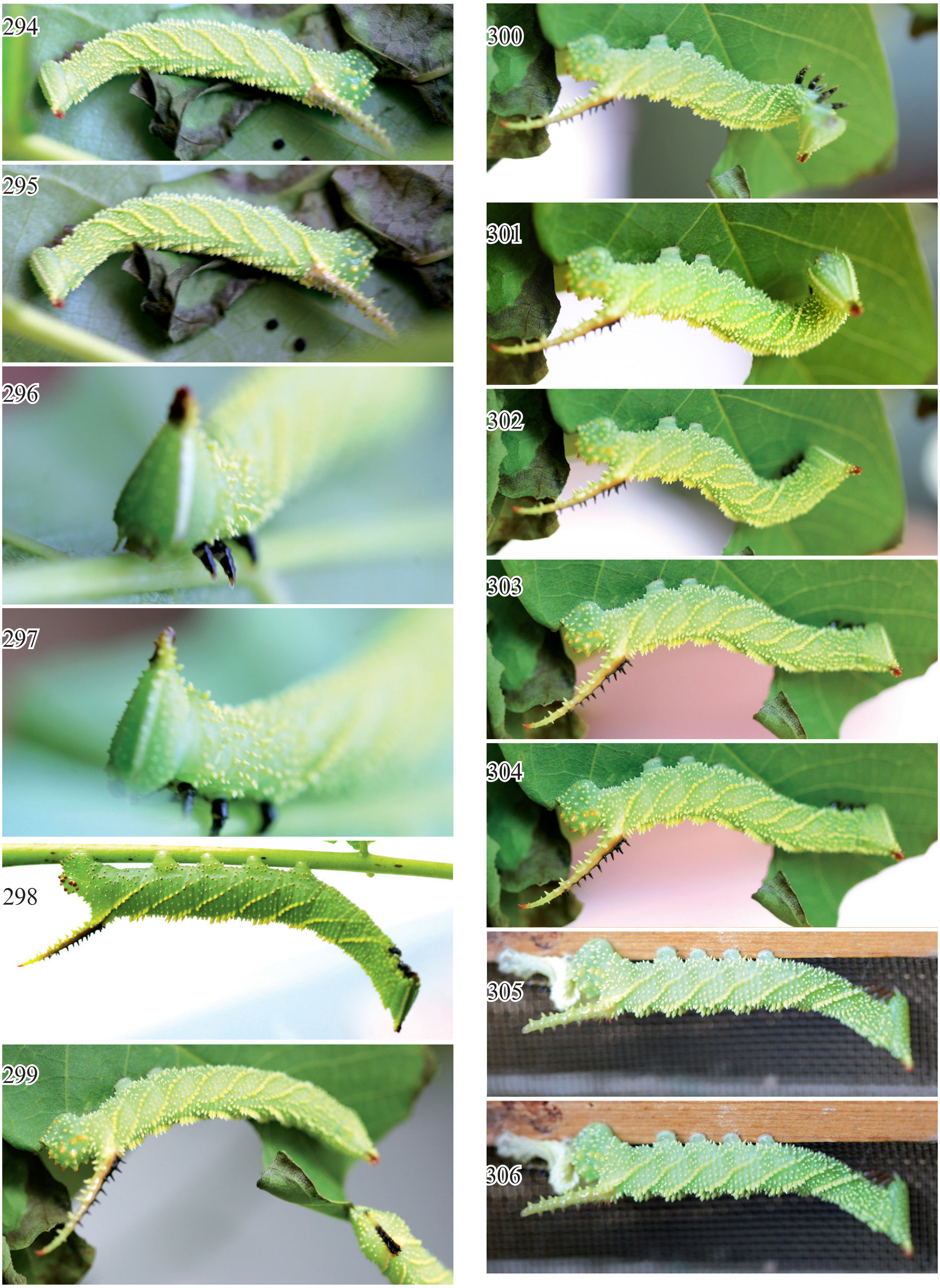


Abb. 294-306: L5-Raupen.



Abb. 307-320: L5-Raupen. (308) Auf der oberen Hälfte des Raupenhorns steckt noch das Horn der L4. Die Raupe in Abb. 310 konnte ebenfalls die alte Raupenhaut nicht vollig abstreifen, so daß der Hinterleib eingeschnürt wurde, was bei etlichen Raupen der fall war. Wurde dieser Ring nicht rechtzeitig mechanisch entfernt, starben die Raupen ab.

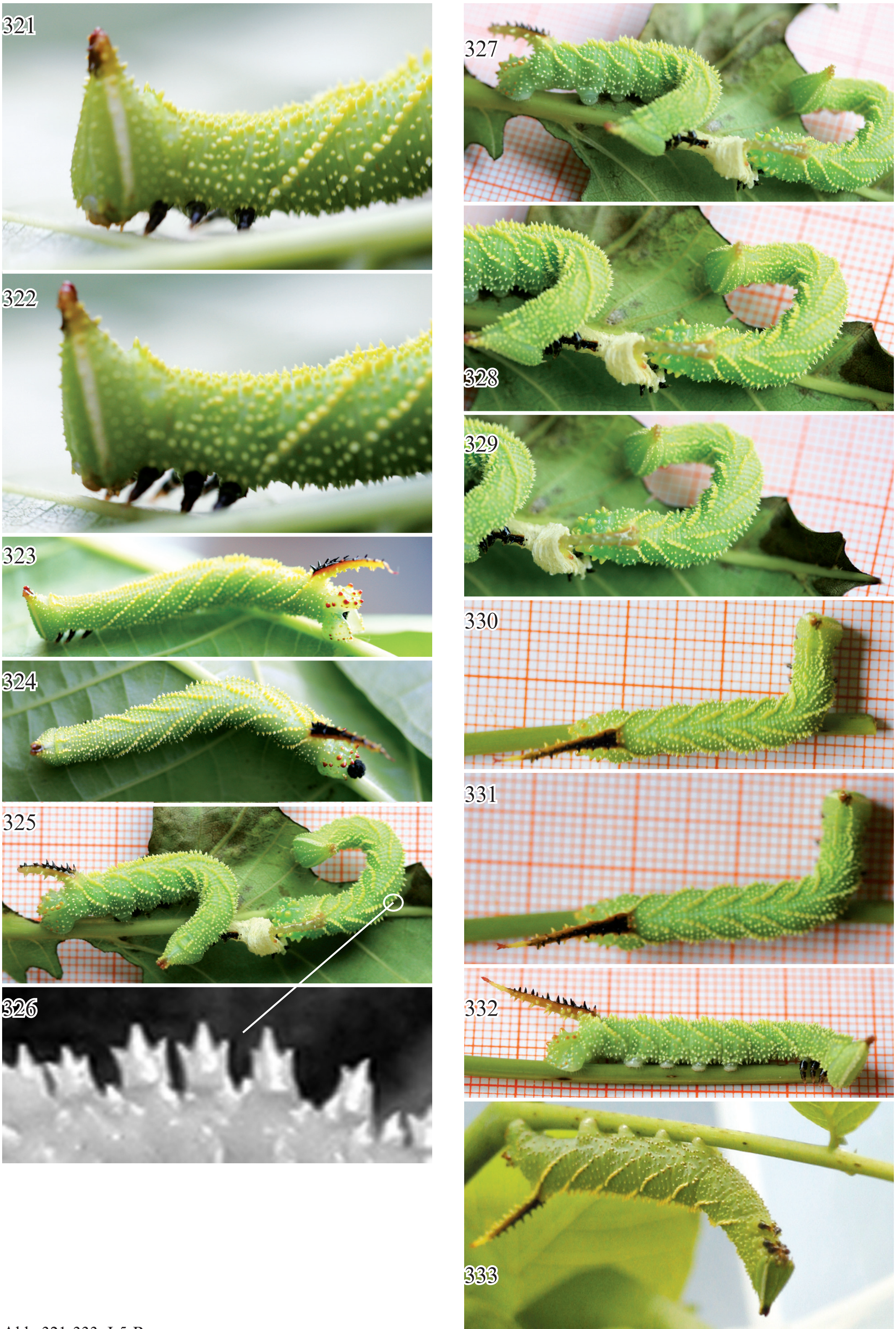


Abb. 321-333: L5-Raupen.

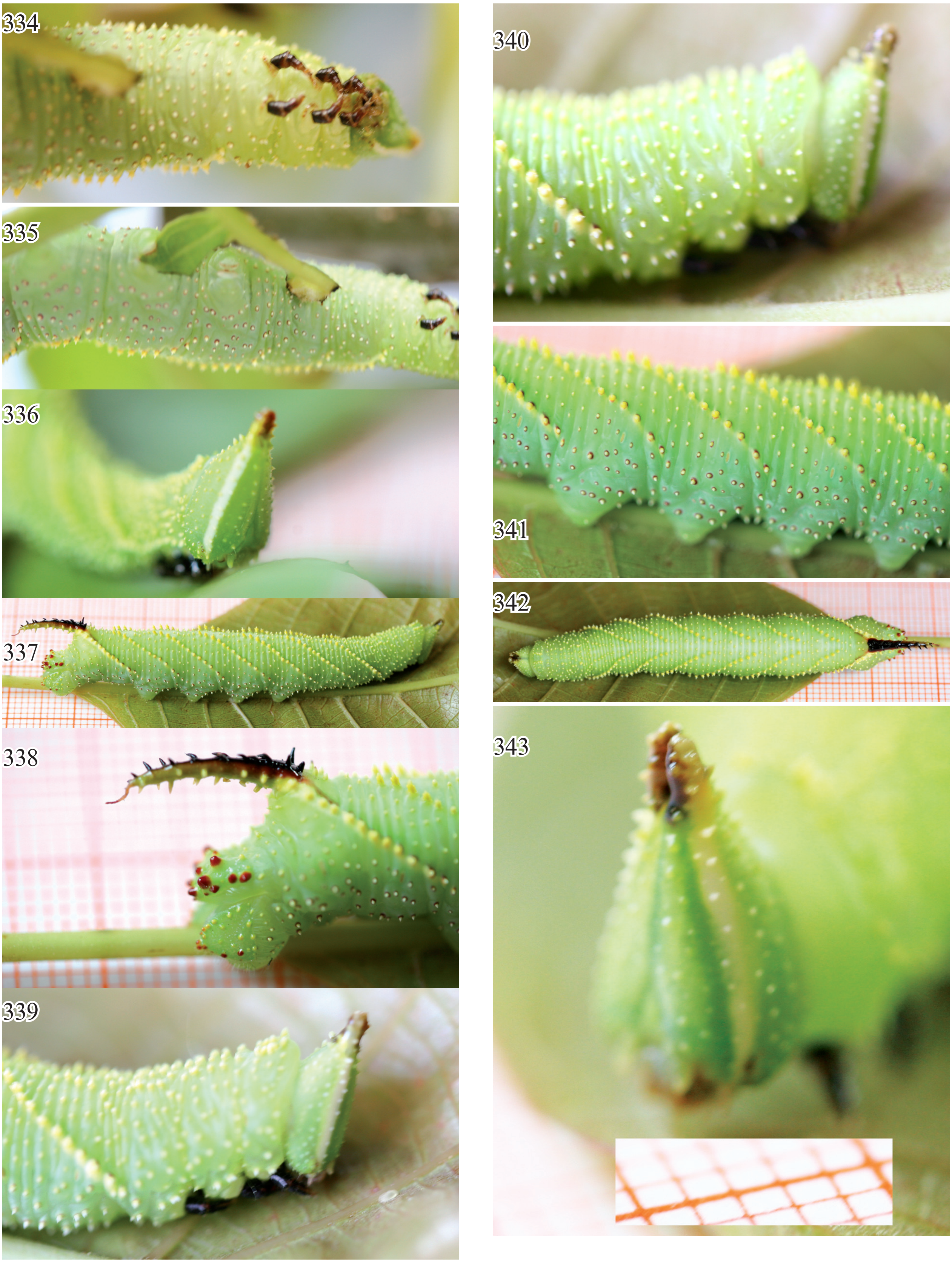


Abb. 334-343: L5-Raupen.

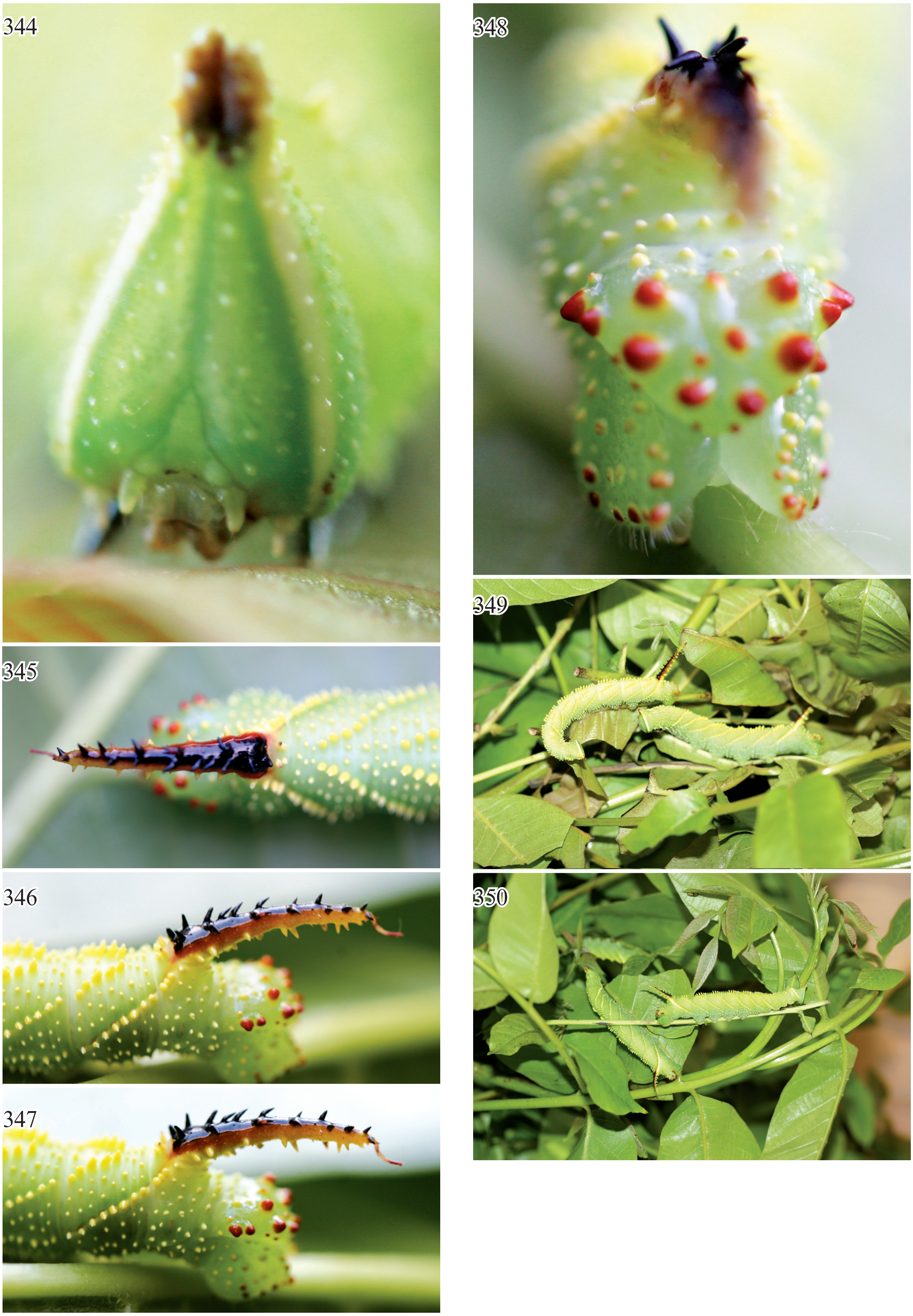


Abb. 344-350: L5-Raupen.

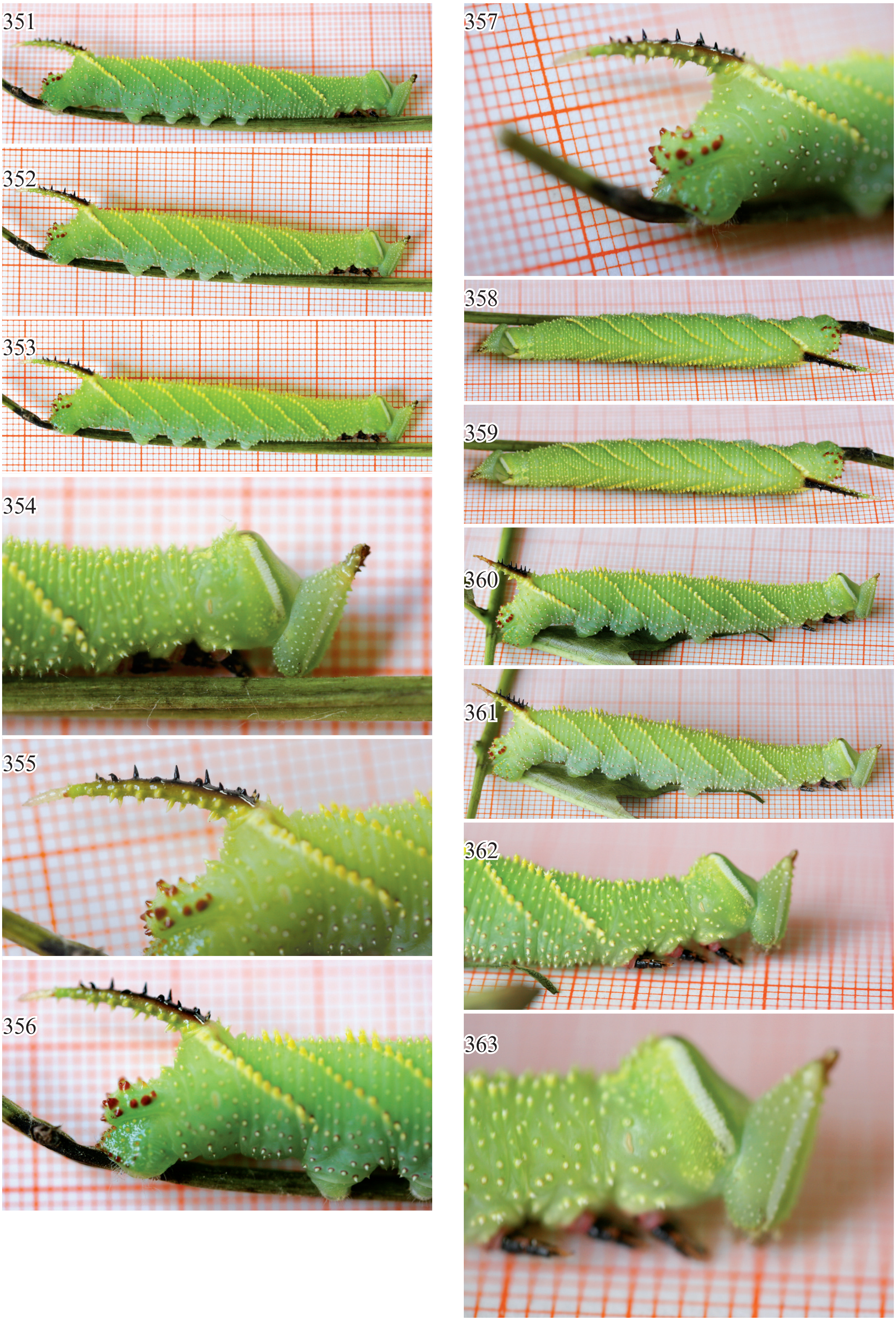


Abb. 351-363: L5-Raupen.

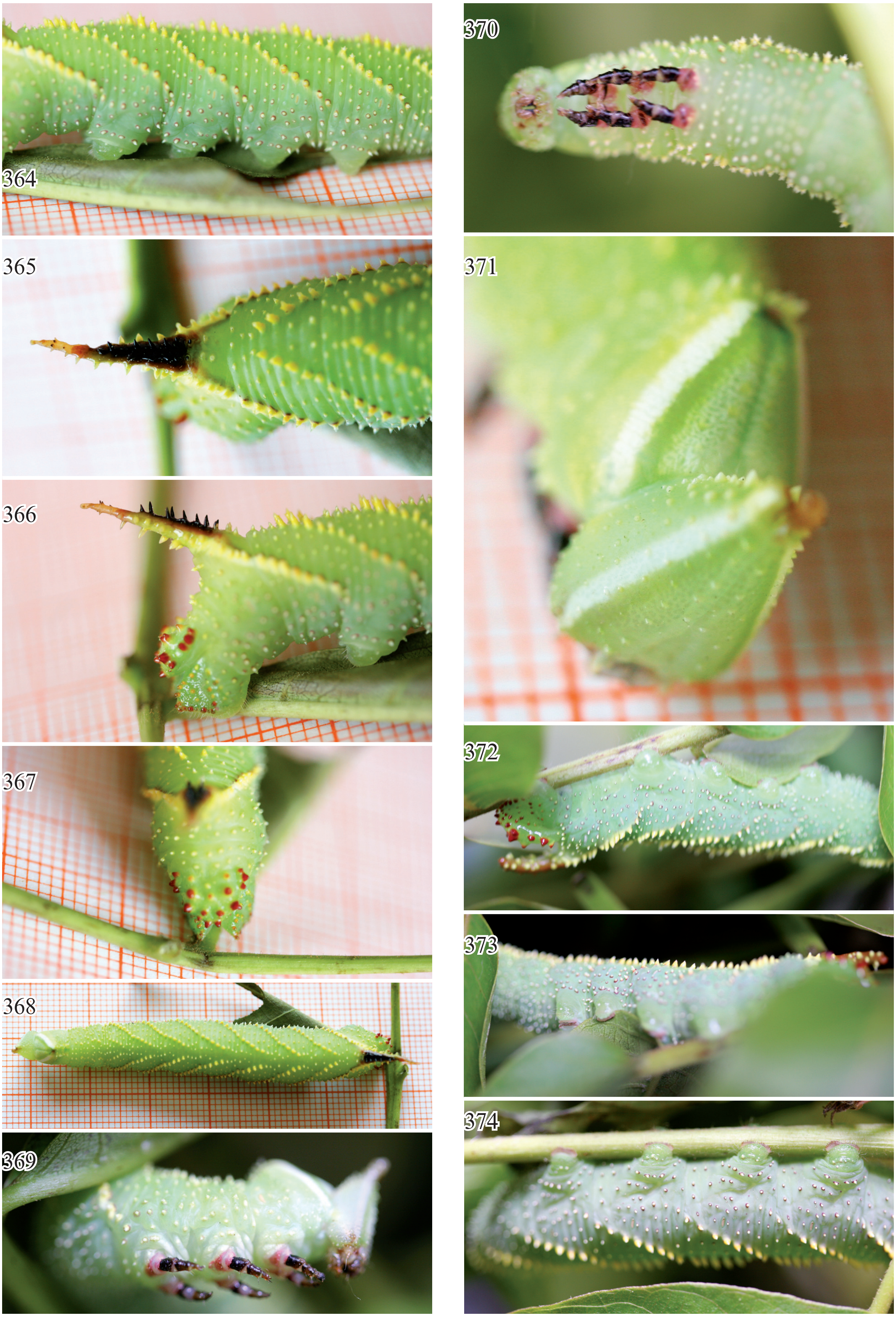


Abb. 346-374: L5-Raupen.

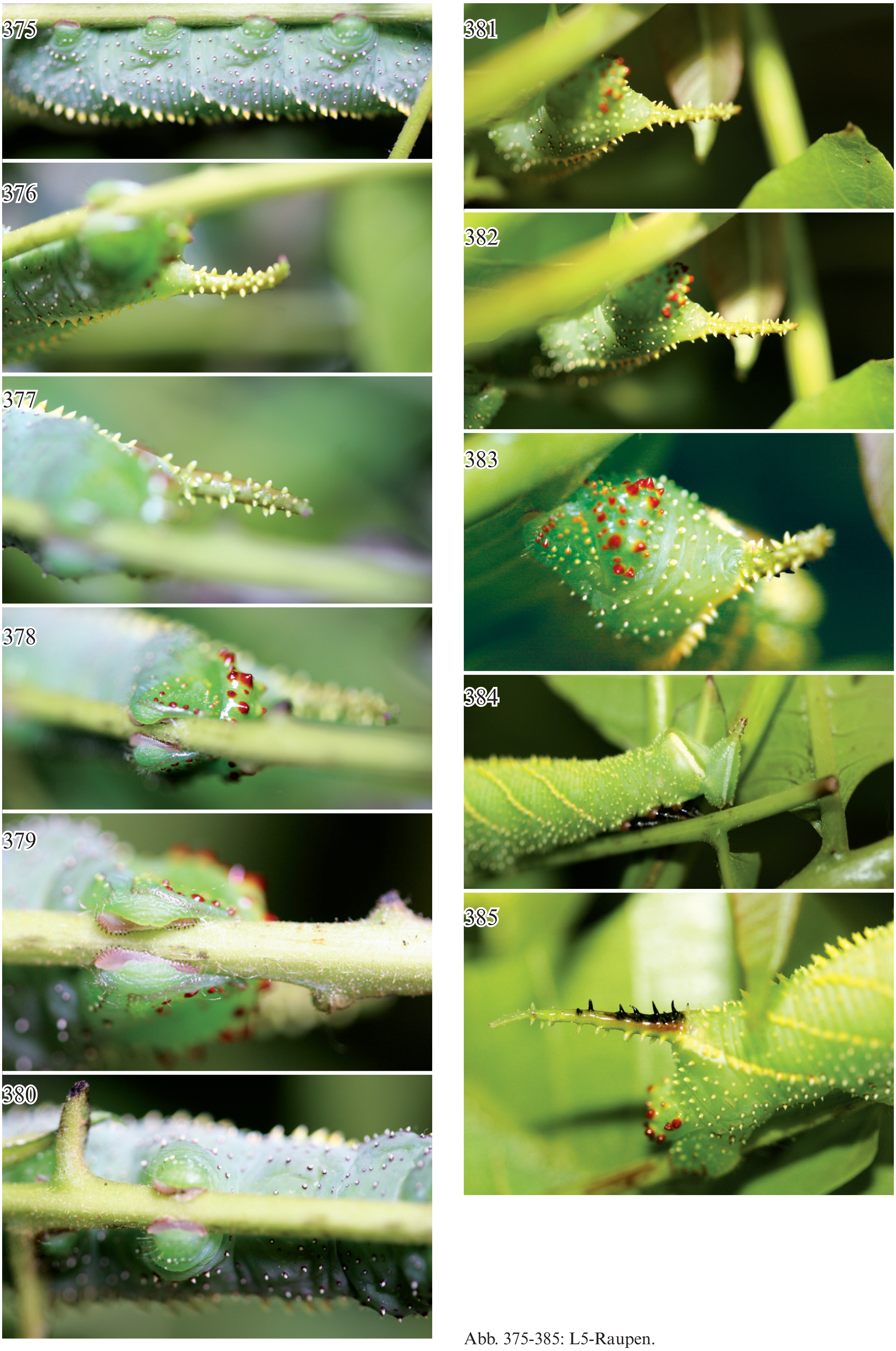


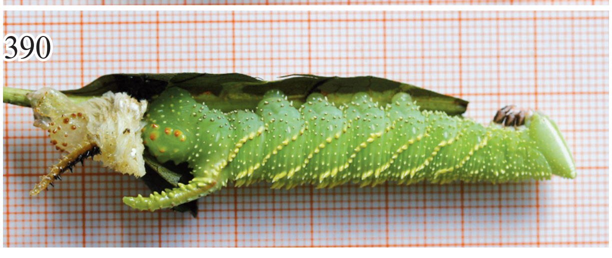
Abb. 375-385: L5-Raupen.


386


387


388


389


390


391


392


393


394


395

Abb. 386-388: L5-Raupe.
Abb. 389-395: L6-Raupe.

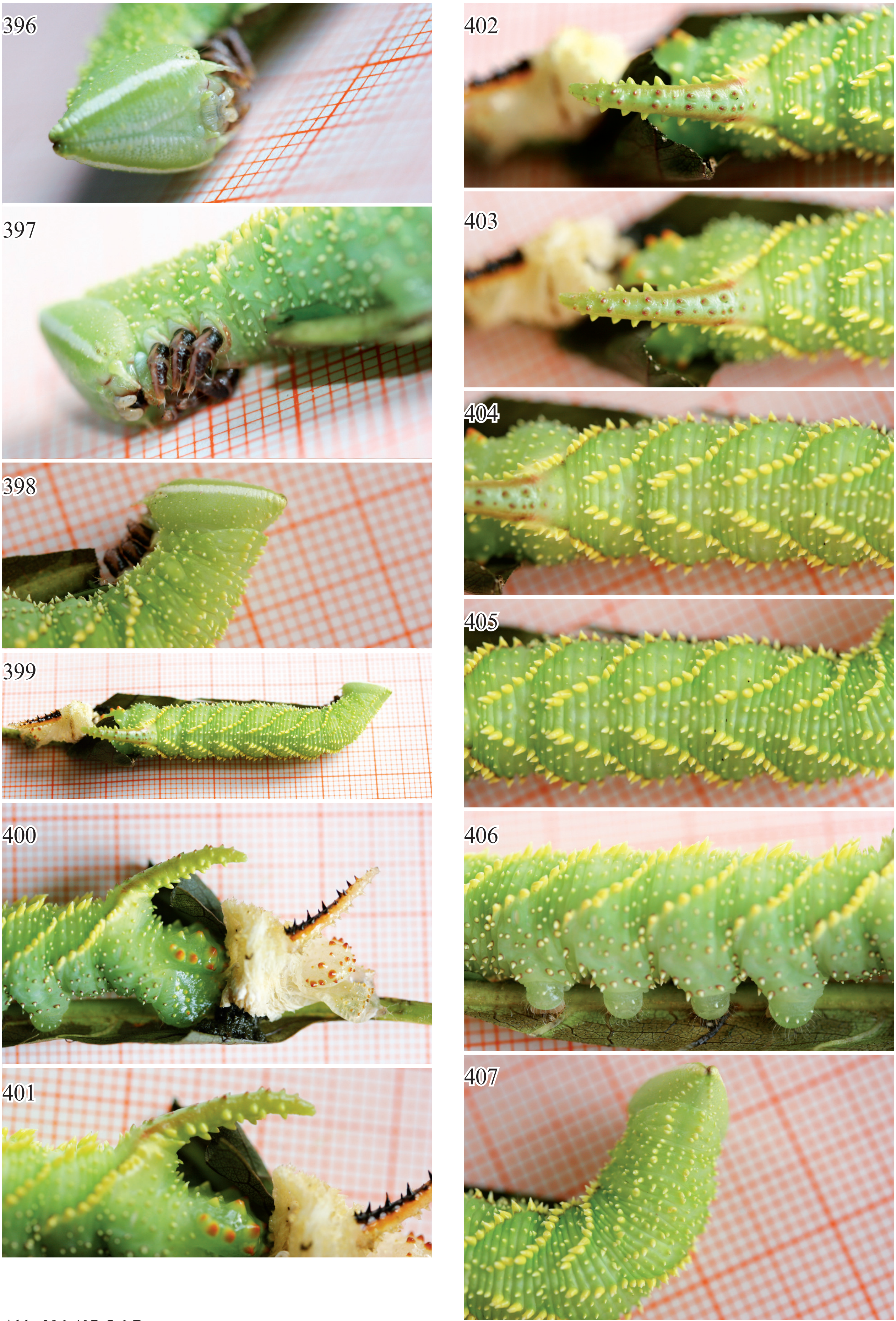


Abb. 396-407: L6-Raupe.

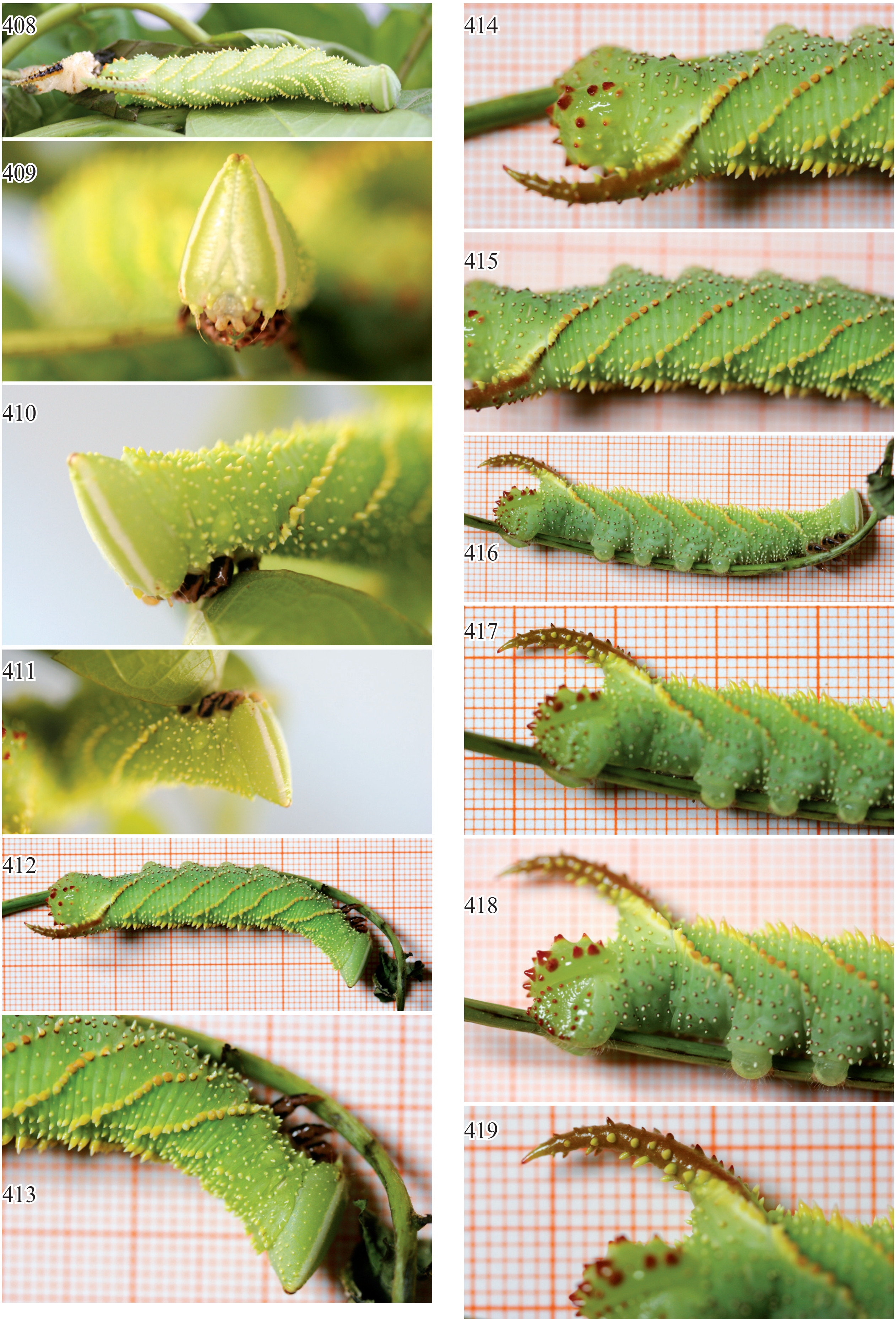


Abb. 408-419: L6-Raupen.

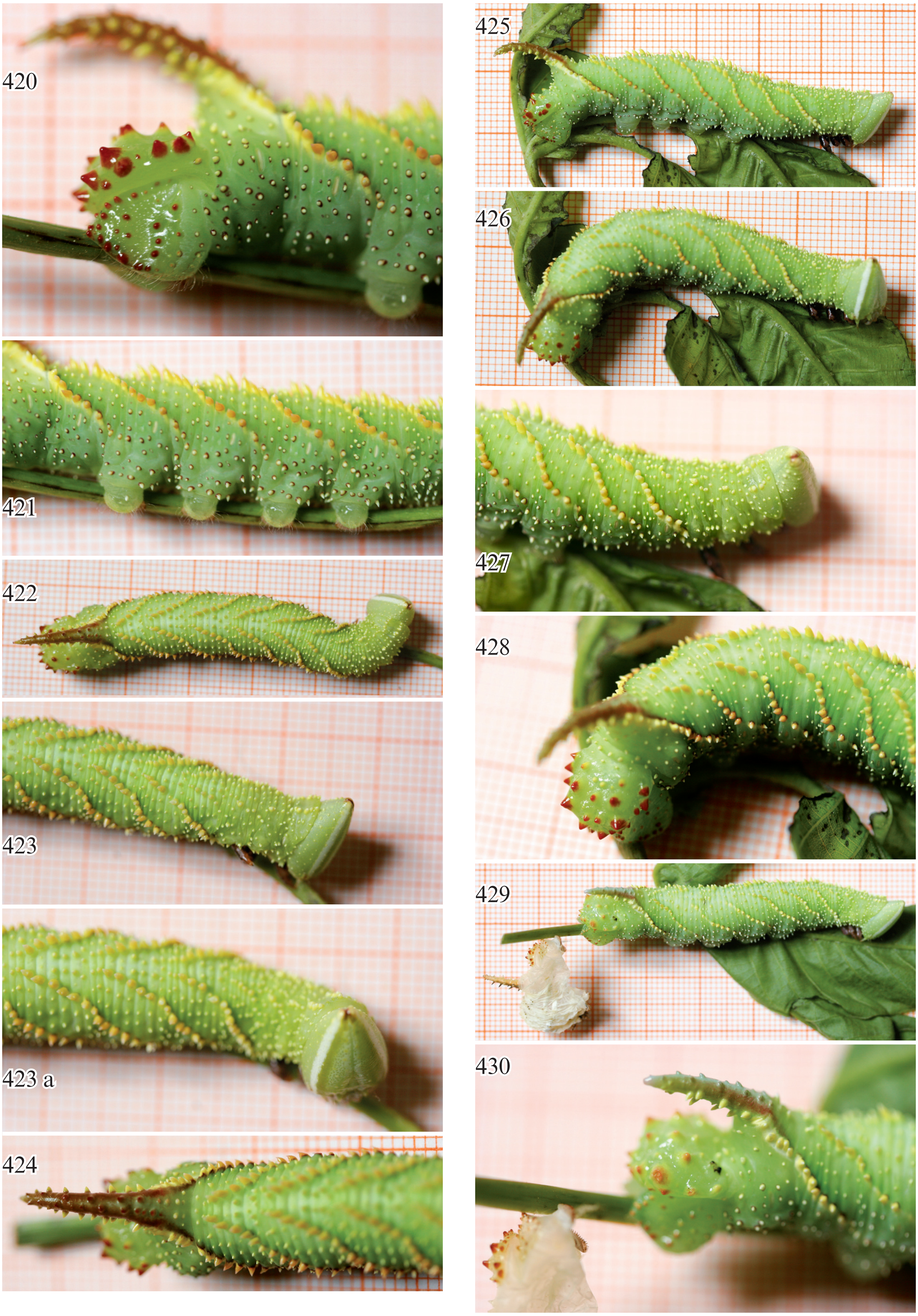


Abb. 420-430: L6-Raupen.

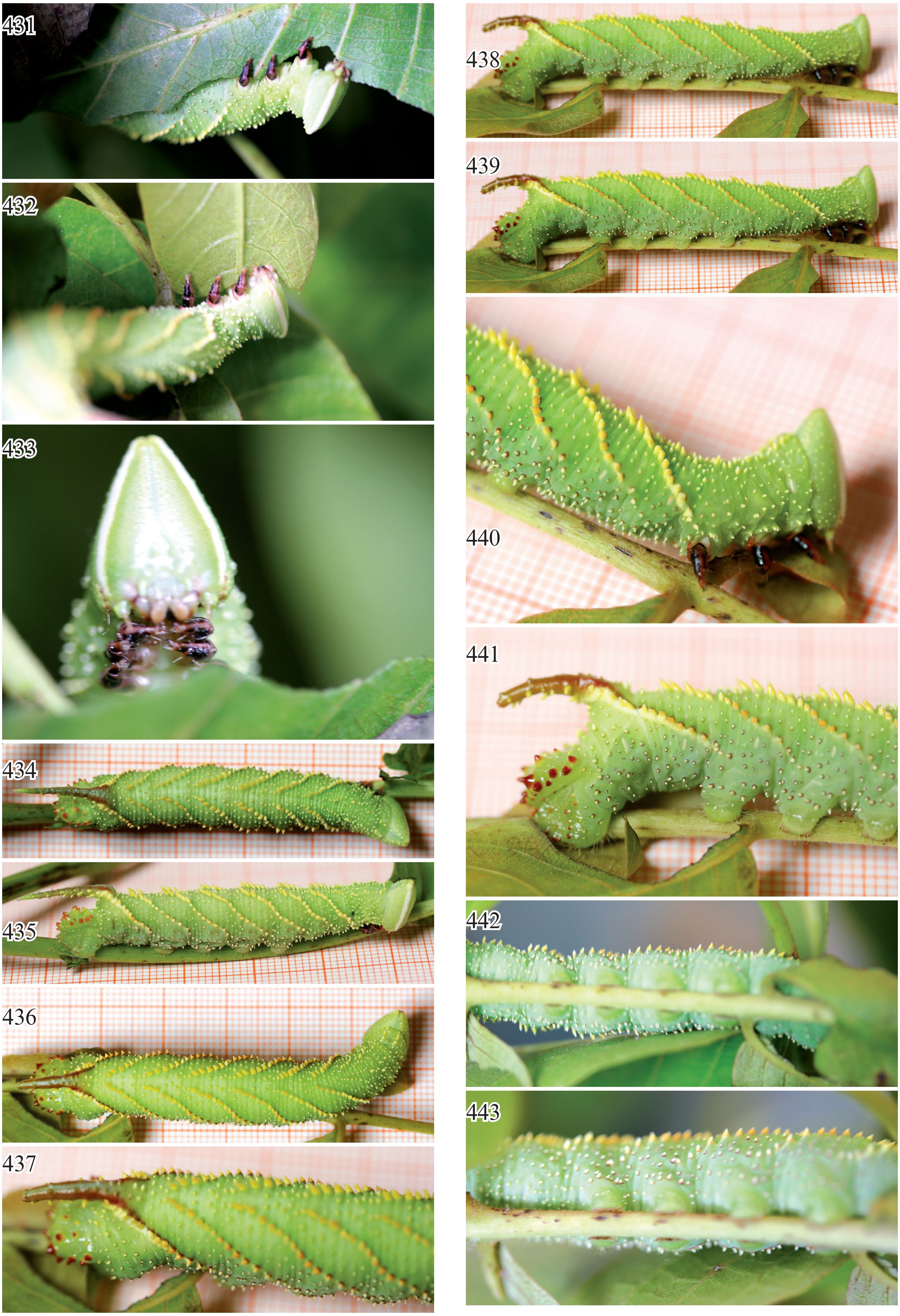


Abb. 431-443: L6-Raupen.

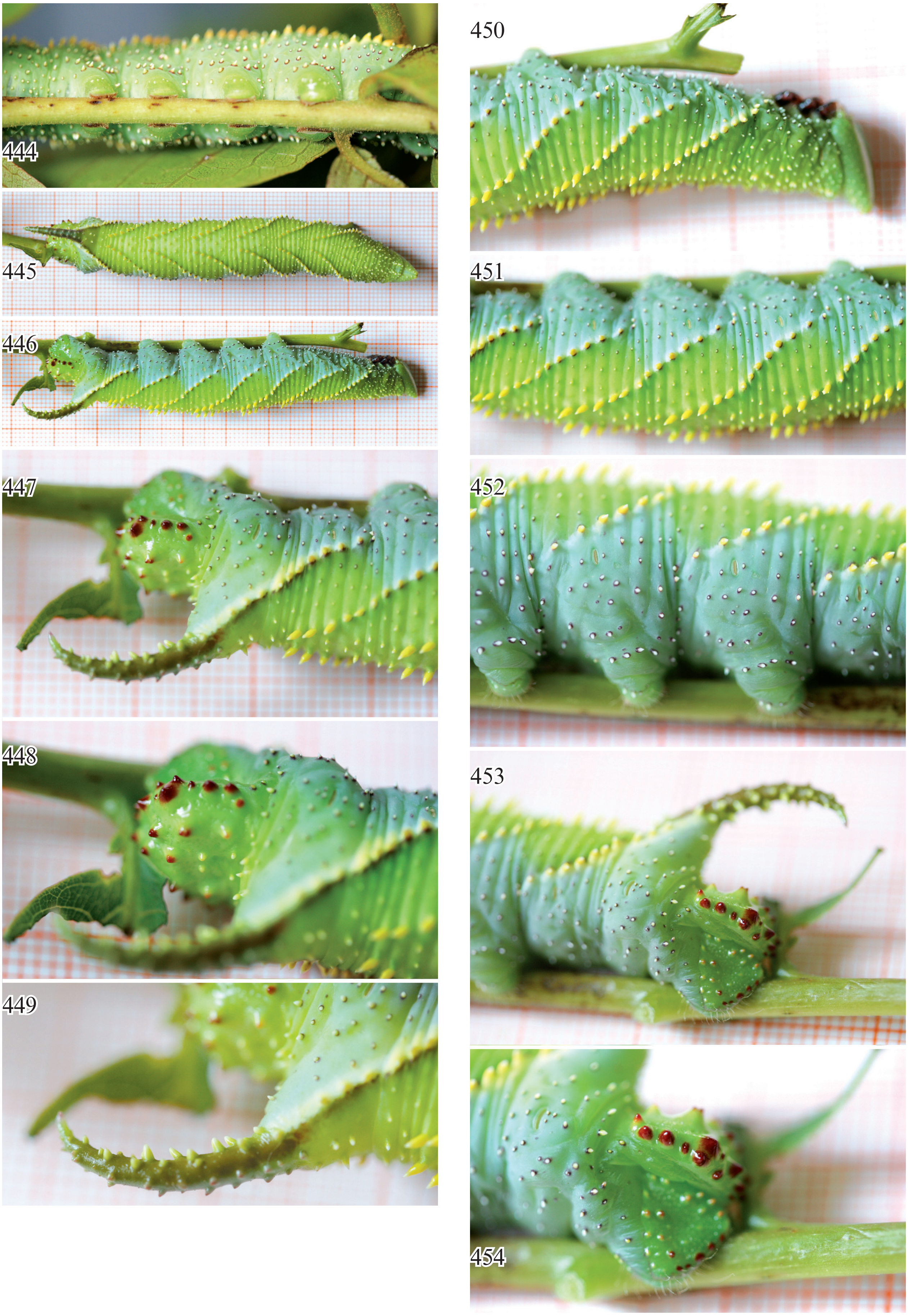


Abb. 444-454: L6-Raupen.



Abb. 455-463: L6-Raupen.

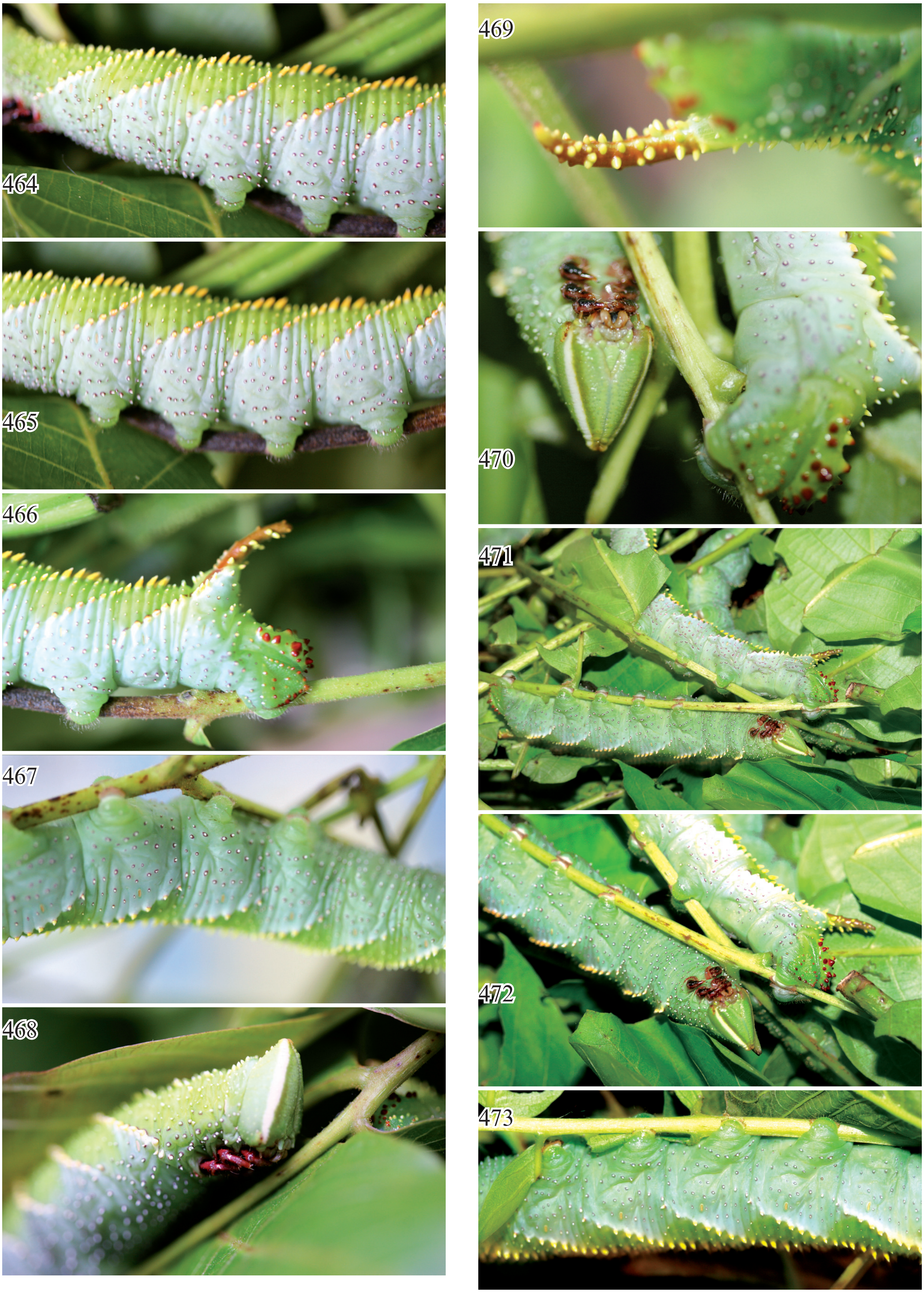


Abb. 464-473: L6-Raupen.



Abb. 474-485: L6-Raupen.

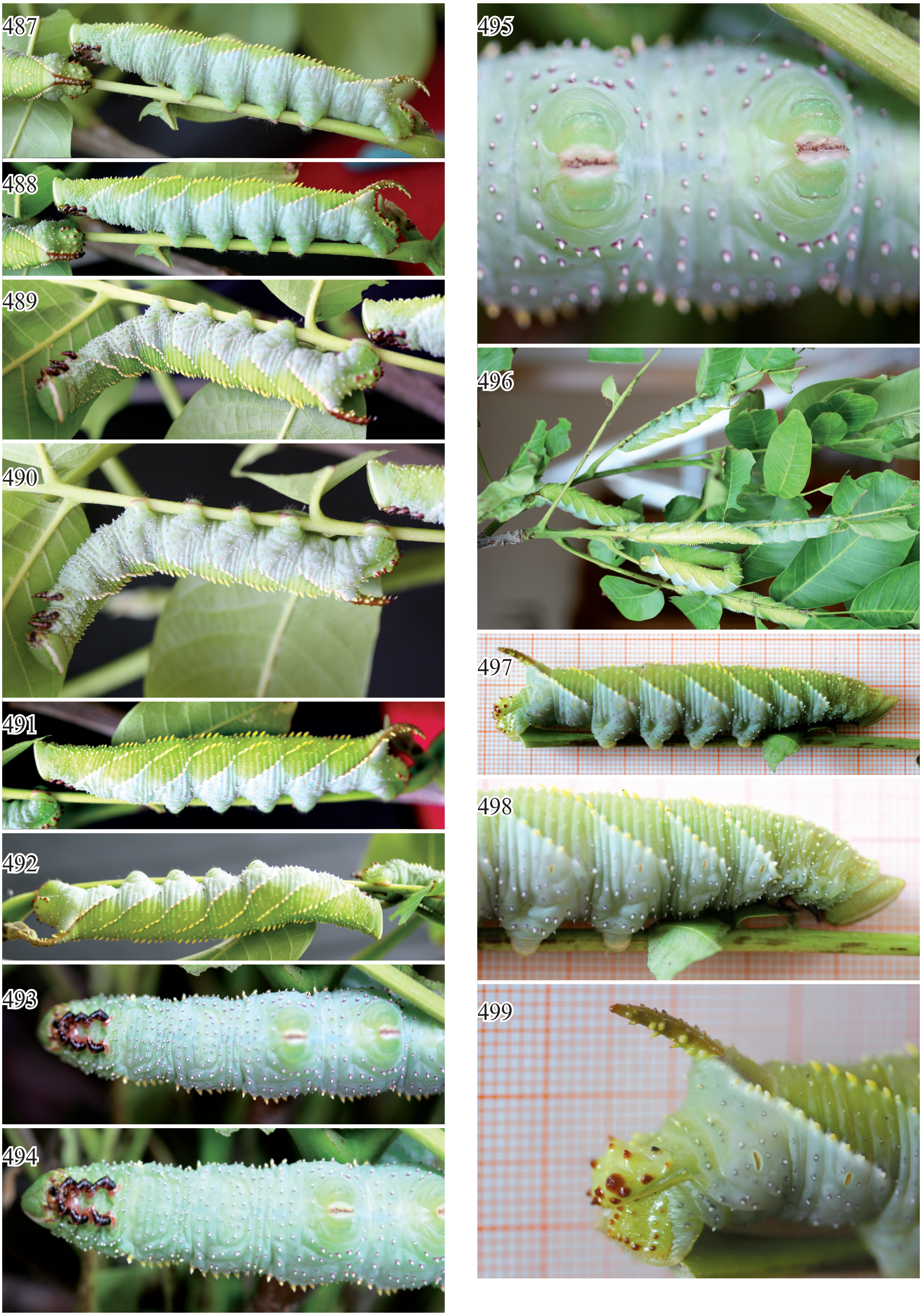


Abb. 487-499: L6-Raupen.



Abb. 500-519: L6-Raupen. (506-519) Verfärbung der Raupen in der Wanderphase.


511


512


513


514


515


516


517


517 a


518


519



Abb. 520-530: L6-Raupen, Verfärbung in der Wanderphase.

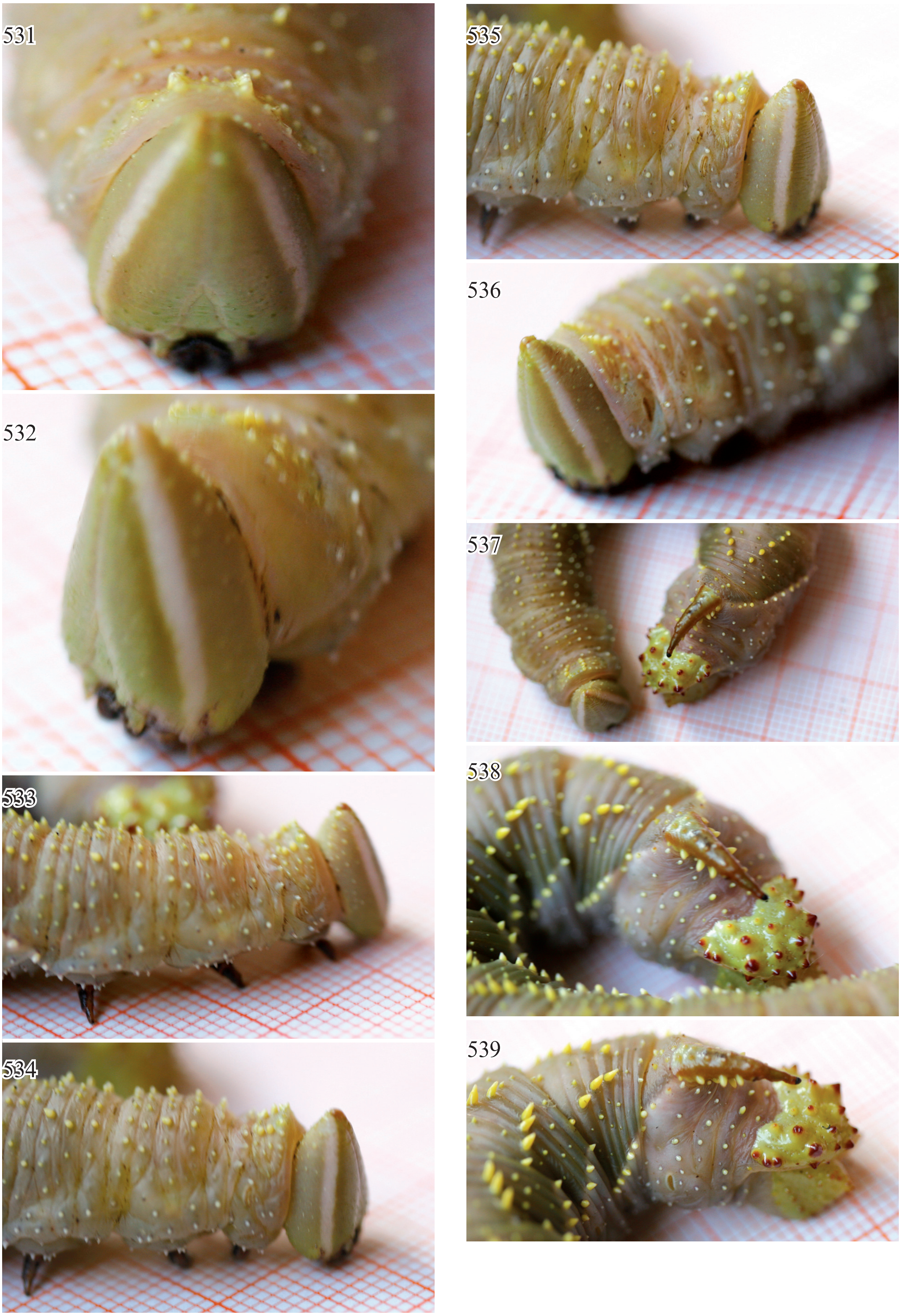


Abb. 531-539: L6-Raupen, Verfärbung in der Wanderphase.

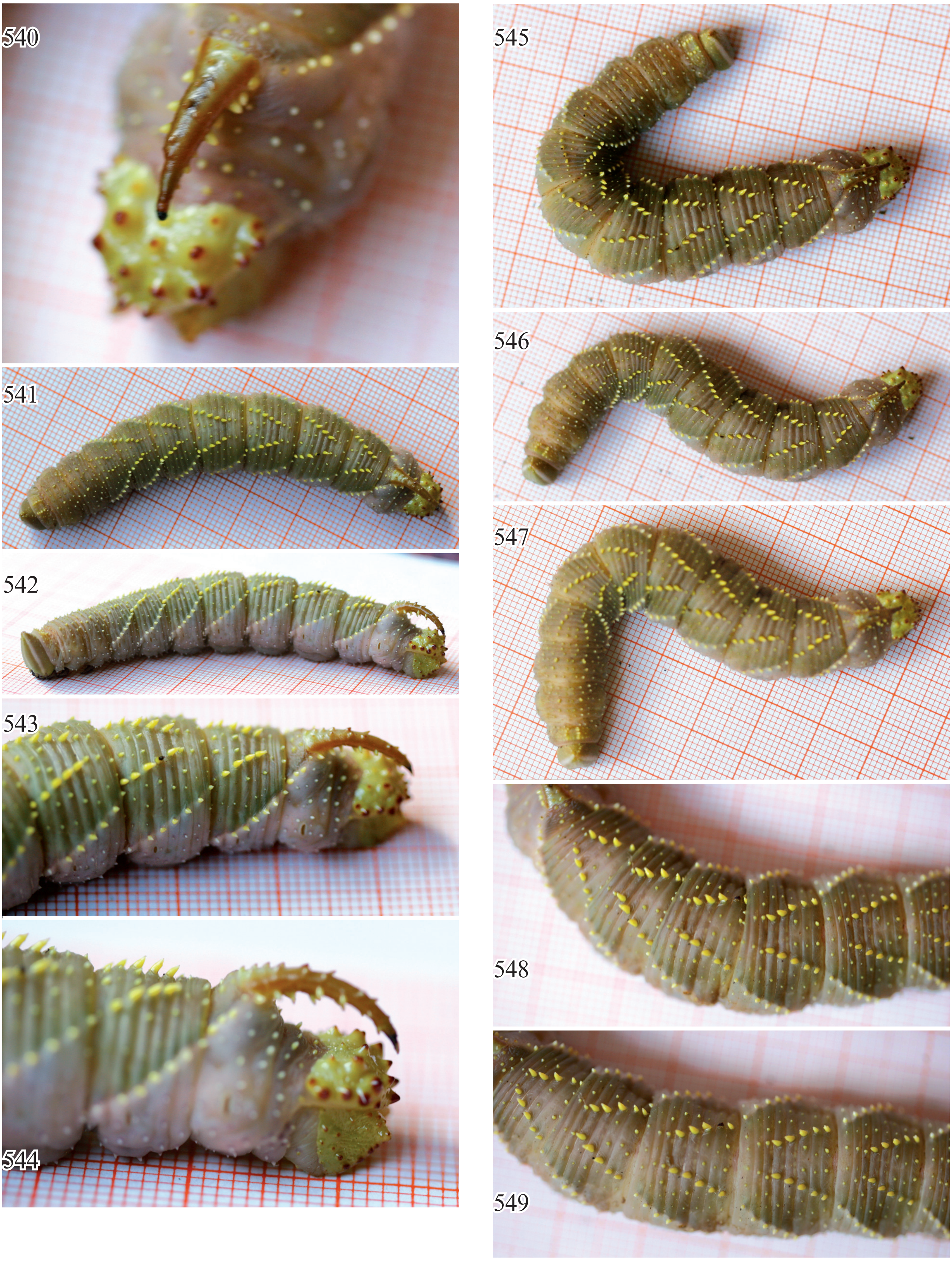
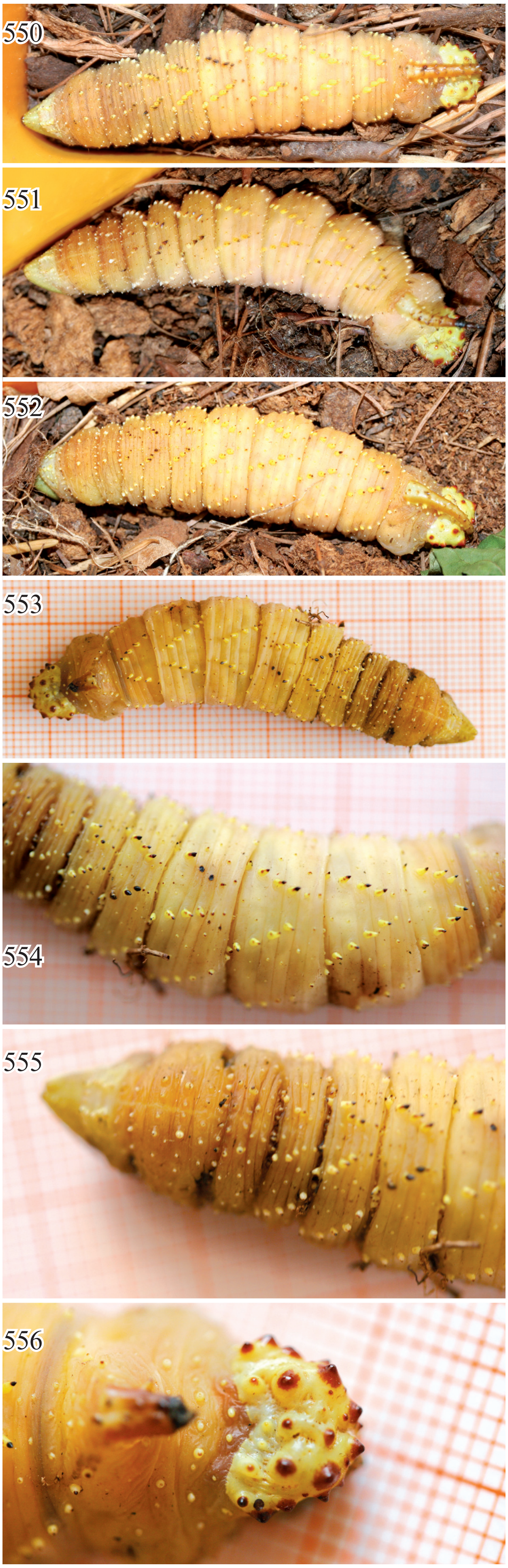


Abb. 540-549: L6-Raupen, Verfärbung in der Wanderphase.



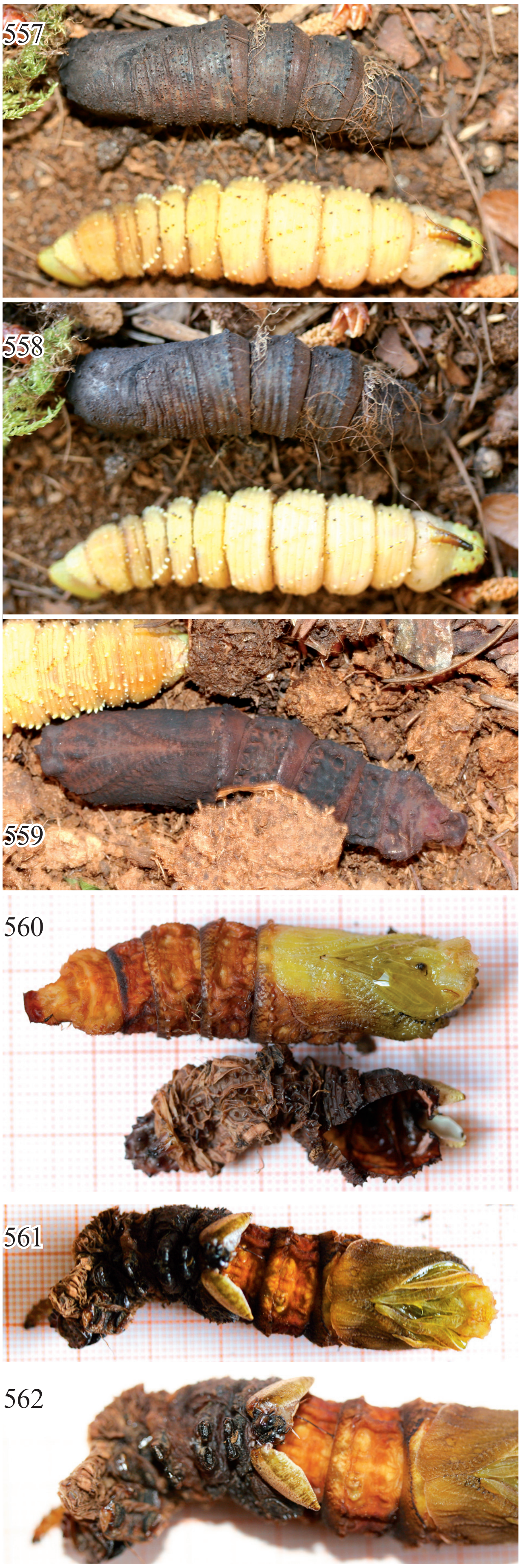


Abb. 540-549: L6-Raupen, (550-559) Vorpuppe und (557-562) Puppe.



Abb. 563-573: Puppe, kurz nach der Verwandlung und ausgehärtet.

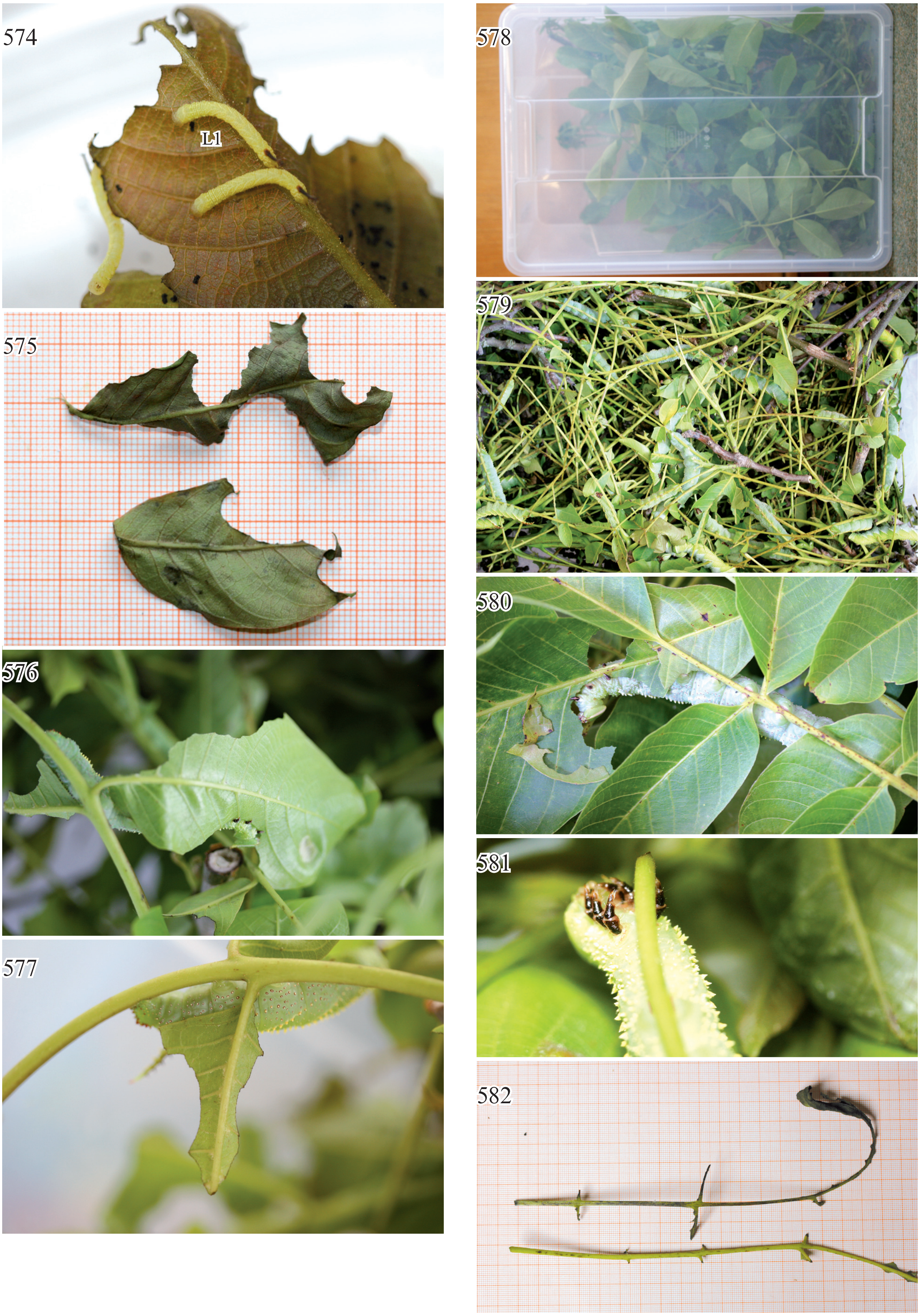
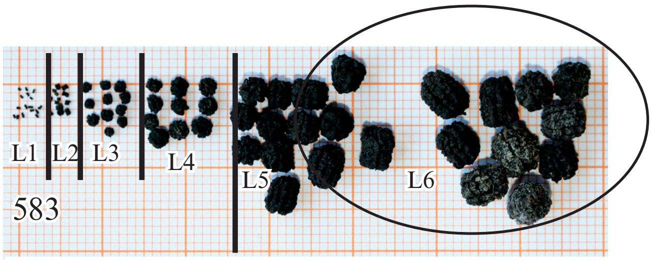
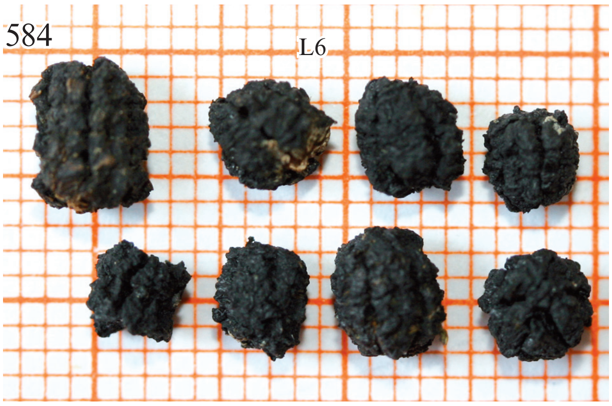
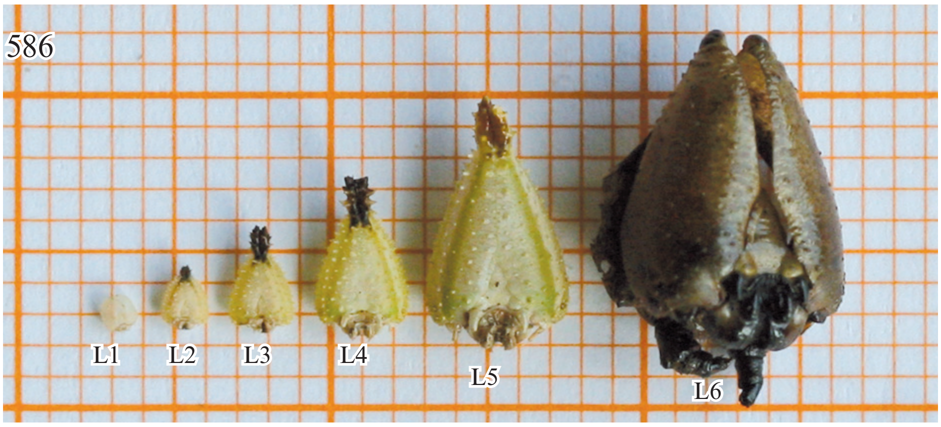


Abb. 574-582: (574-577, 580-582) Fraßspuren mit Blättern der Walnuß; (578, 579) Zuchtbehälter aus Plastik mit Deckel verschlossen und geöffnet.









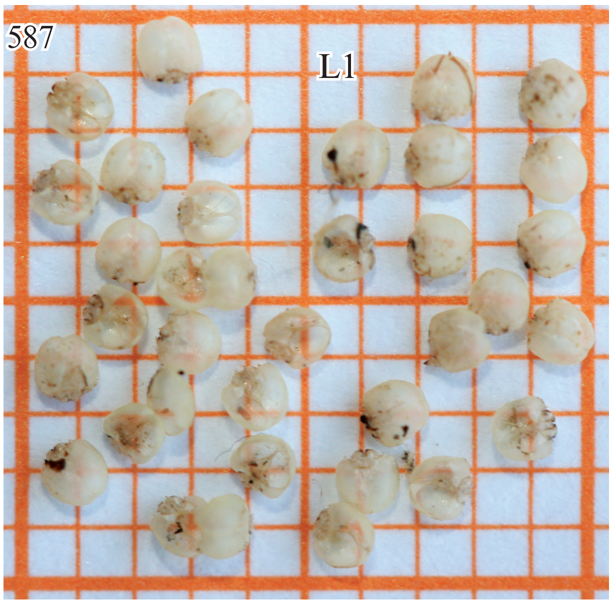
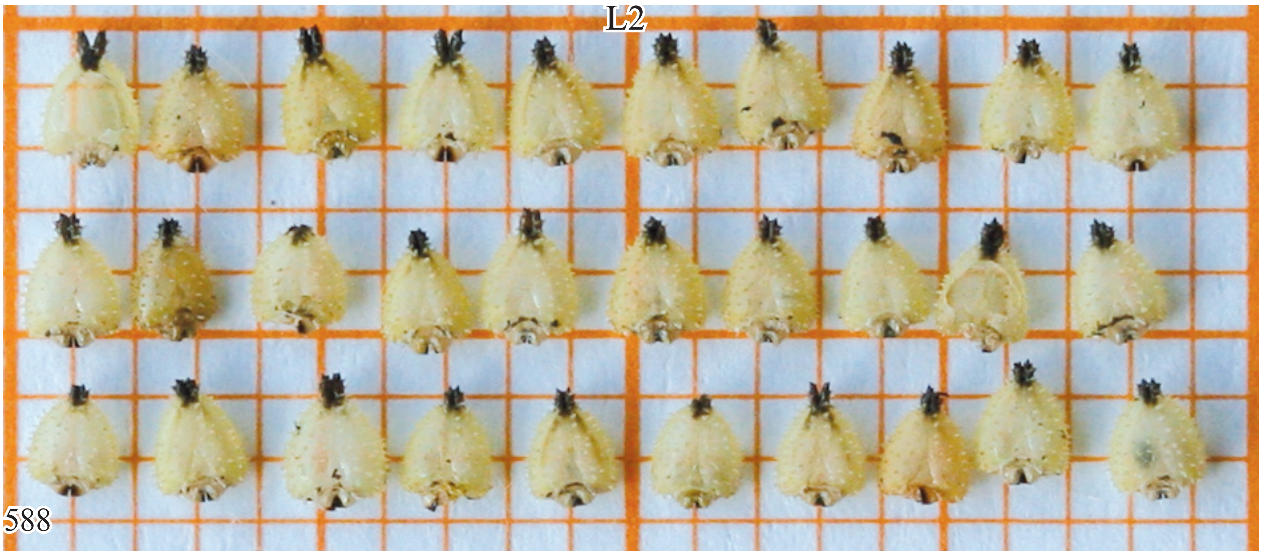


Abb. 583-586: Raupenkot.
Abb. 586: Kopfkapseln von L1-L6.
Abb. 587: L1-Kopfkapseln



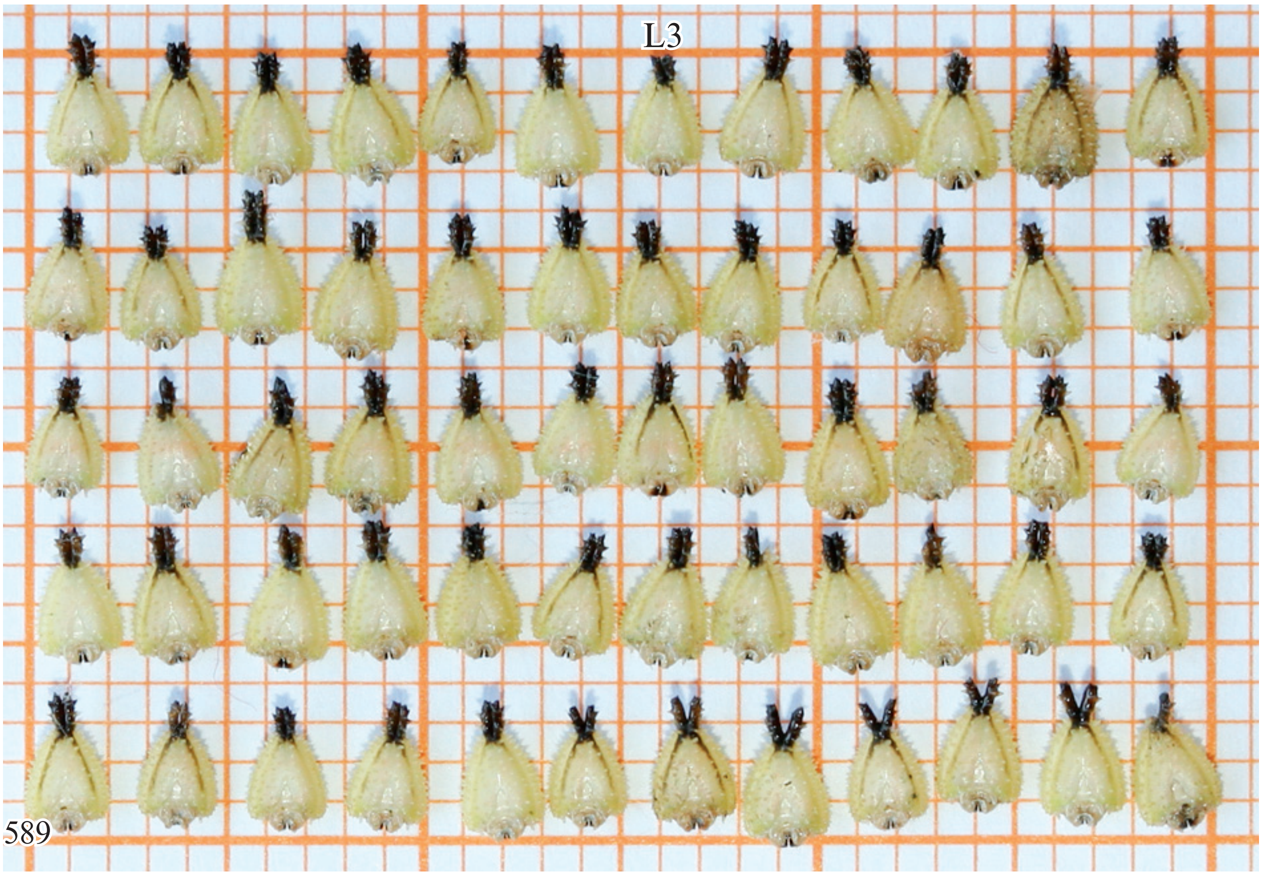
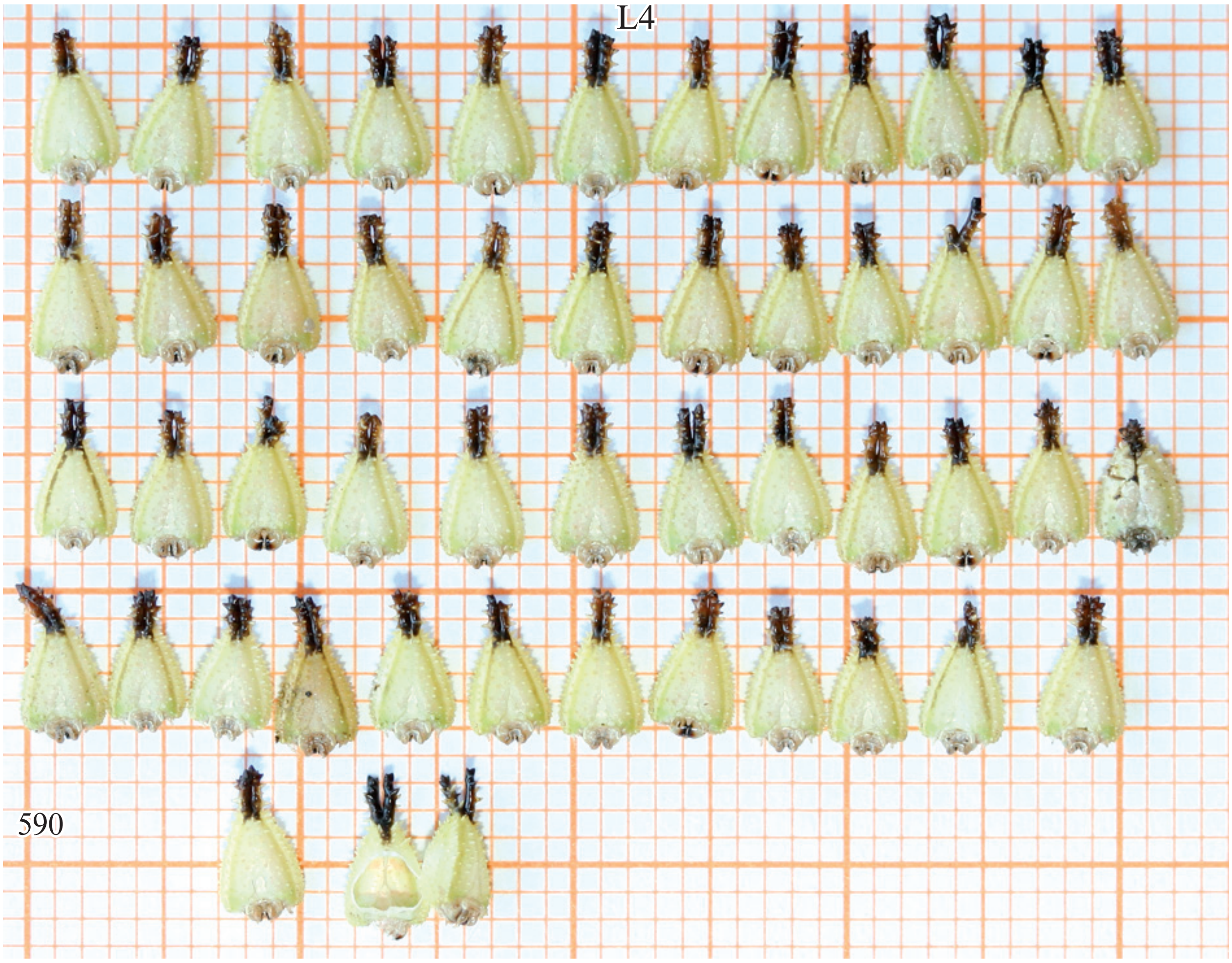


Abb. 588: L2-Kopfkapseln.
Abb. 589: L3-Kopfkapseln.



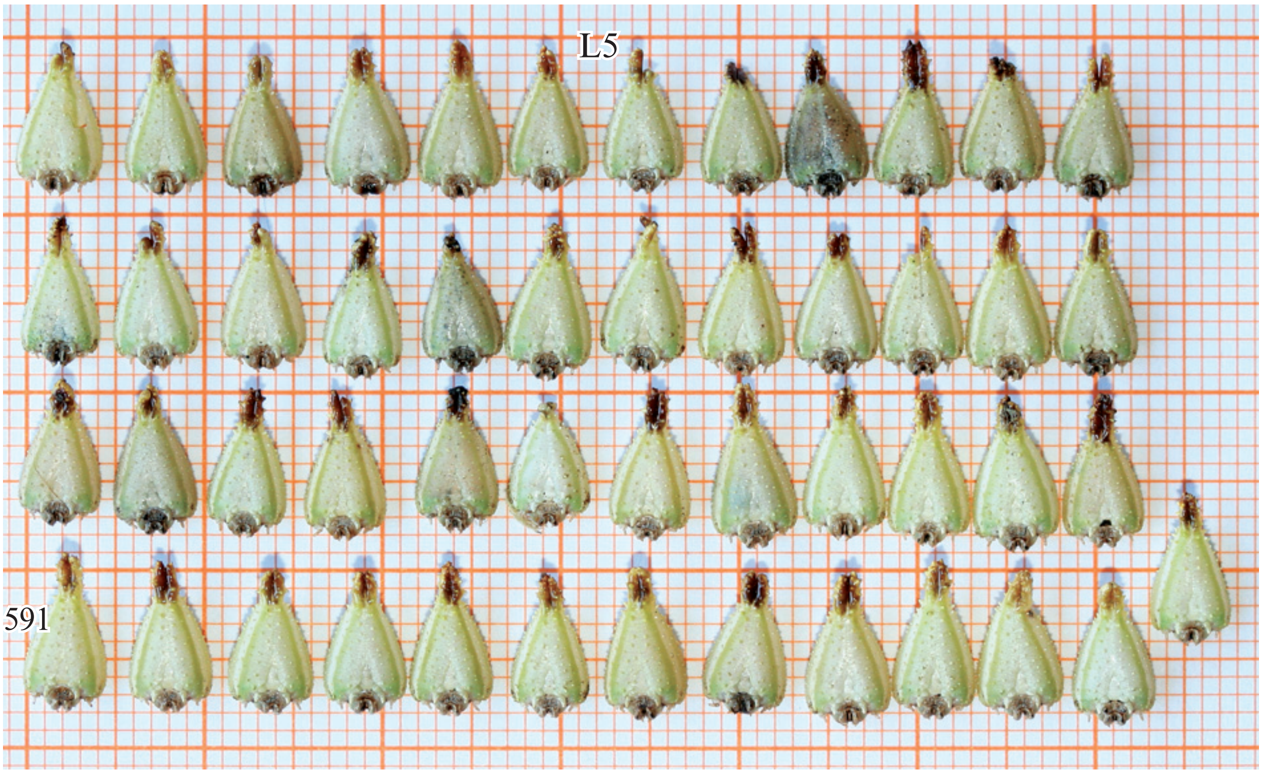


Abb. 590: L4-Kopfkapseln.
Abb. 591: L5-Kopfkapseln.



Abb. 592: L1-L6 Raupenhörner.















Abb. 593-599: Puppe.



Abb. 600-613: Puppen.